

This Page Is Inserted by IFW Operations  
and is not a part of the Official Record

## **BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES ✓
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning documents *will not* correct images,  
please do not report the images to the  
Problem Image Mailbox.**

5000-5135

日 本 国 特 許 庁  
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日                      2 0 0 3 年    2 月 1 0 日  
Date of Application:

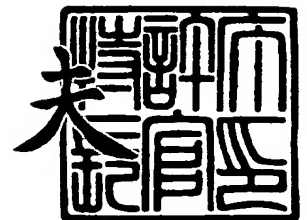
出 願 番 号                      特 願 2 0 0 3 - 0 3 2 6 5 6  
Application Number:  
[ST. 10/C]:                      [ J P 2 0 0 3 - 0 3 2 6 5 6 ]

出      願      人                      株式会社豊田自動織機  
Applicant(s):

2 0 0 3 年    9 月 1 6 日

特許庁長官  
Commissioner,  
Japan Patent Office

今 井 康 夫



出証番号    出証特 2 0 0 3 - 3 0 7 5 9 3 3

【書類名】 特許願

【整理番号】 K23162

【提出日】 平成15年 2月10日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 B60R 21/00 628

【発明者】

【住所又は居所】 愛知県刈谷市豊田町 2 丁目 1 番地 株式会社豊田自動織機内

【氏名】 嶋▲崎▼ 和典

【発明者】

【住所又は居所】 愛知県刈谷市豊田町 2 丁目 1 番地 株式会社豊田自動織機内

【氏名】 木村 富雄

【特許出願人】

【識別番号】 000003218

【氏名又は名称】 株式会社豊田自動織機

【代理人】

【識別番号】 100057874

【弁理士】

【氏名又は名称】 曾我 道照

【選任した代理人】

【識別番号】 100110423

【弁理士】

【氏名又は名称】 曾我 道治

【選任した代理人】

【識別番号】 100084010

【弁理士】

【氏名又は名称】 古川 秀利

## 【選任した代理人】

【識別番号】 100094695

【弁理士】

【氏名又は名称】 鈴木 憲七

## 【選任した代理人】

【識別番号】 100111648

【弁理士】

【氏名又は名称】 梶並 順

## 【選任した代理人】

【識別番号】 100117776

【弁理士】

【氏名又は名称】 武井 義一

## 【先の出願に基づく優先権主張】

【出願番号】 特願2003- 19872

【出願日】 平成15年 1月29日

## 【手数料の表示】

【予納台帳番号】 000181

【納付金額】 21,000円

## 【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 0110049

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 駐車支援装置

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 予め設定された車両位置に対応する指示ヨー角とヨー角検出手段により検出された車両のヨー角とを比較し、コントローラが車両の位置を特定すると共に駐車支援のための案内情報を提供し、運転者が案内情報に従って運転操作することにより目標とする駐車スペースに車両の駐車を行う駐車支援装置において、

少なくとも車両の後方を撮影する撮像手段と、

車両の運転席に配置されると共に前記撮像手段からの映像を表示するモニタとを備え、案内情報に従って車両を運転操作する際に、コントローラが車両の予想軌跡及び予想駐車位置のうち少なくとも一方を演算すると共に運転者が案内情報に従った運転操作を続行することで目標の駐車スペースへの駐車が可能か否かを確認するために前記撮像手段からの映像に重畳して演算された予想軌跡及び予想駐車位置の少なくとも一方を前記モニタ上に表示することを特徴とする駐車支援装置。

【請求項 2】 予め設定された車両位置に対応する指示ヨー角とヨー角検出手段により検出された車両のヨー角とを比較し、コントローラが車両の位置を特定すると共に駐車支援のための案内情報を提供し、運転者が案内情報に従って運転操作することにより目標とする駐車スペースに車両の駐車を行う駐車支援装置において、

少なくとも車両の後方を撮影する撮像手段と、

車両の運転席に配置されると共に前記撮像手段からの映像を表示するモニタとを備え、案内情報に従って車両を運転操作する際に、運転者が案内情報に従った運転操作を続行することで目標の駐車スペースへの駐車が可能か否かを確認するために前記撮像手段からの映像に重畳して予め設定された予想軌跡及び予想駐車位置の少なくとも一方を前記モニタ上に表示することを特徴とする駐車支援装置。

【請求項 3】 前記コントローラは、車両の進行に伴う前記撮像手段からの

映像に対して予想軌跡及び予想駐車位置の少なくとも一方の表示が常に同じ位置となるように予想軌跡及び予想駐車位置の少なくとも一方の表示を前記モニタ上で徐々に移動させる請求項 1 または 2 に記載の駐車支援装置。

【請求項 4】 運転者の操作により前記モニタの画面上で予想駐車位置の表示を前記撮像手段からの映像における目標の駐車スペースに移動させる予想駐車位置表示移動手段を含み、

前記コントローラは、予想駐車位置表示移動手段による予想駐車位置の表示の移動量から前記指示ヨー角を変更し、変更された指示ヨー角とヨー角検出手段で検出されたヨー角とを比較して前記コントローラが車両の位置を特定し駐車支援のための案内情報を提供する請求項 1 ～ 3 のいずれか一項に記載の駐車支援装置。

【請求項 5】 前記予想駐車位置表示移動手段により移動された予想駐車位置の表示の移動量を記憶する移動量記憶手段を有し、

記憶された移動量に基づいて予想軌跡及び予想駐車位置の少なくとも一方を表示する請求項 4 に記載の駐車支援装置。

【請求項 6】 運転者の操作により前記モニタ上の複数の予想駐車位置のうち映像における目標の駐車スペースに最も近い予想駐車位置を選択するための予想駐車位置選択手段を含み、

前記コントローラは、互いに位置をずらして複数の予想駐車位置を前記モニタ上に表示し、予想駐車位置選択手段により選択された予想駐車位置から前記指示ヨー角を変更し、変更された指示ヨー角とヨー角検出手段で検出されたヨー角とを比較して車両の位置を特定し駐車支援のための案内情報を提供する請求項 1 ～ 3 のいずれか一項に記載の駐車支援装置。

【請求項 7】 前記案内情報による駐車支援を始めた時点から、前記撮像手段からの映像に重畳して予想軌跡及び予想駐車位置の少なくとも一方を前記モニタ上に表示することを特徴とする請求項 1 ～ 6 のいずれか一項に記載の駐車支援装置。

【請求項 8】 前記案内情報による駐車支援を始めた後、予め設定された一定の操舵角に保持された状態で前進して後退開始地点に到達した時点から、前記

撮像手段からの映像に重畳して予想軌跡及び予想駐車位置の少なくとも一方を前記モニタ上に表示し、その後後退して駐車をすることを特徴とする請求項 1 ～ 6 のいずれか一項に記載の駐車支援装置。

【請求項 9】 前記案内情報による駐車支援を始める前から、前記撮像手段からの映像に重畳して予想軌跡及び予想駐車位置の少なくとも一方を前記モニタ上に表示し、表示された予想軌跡及び予想駐車位置の少なくとも一方と映像内の目標の駐車スペースとの重なり具合に応じて車両を停止することで前記案内情報による駐車支援を始める地点への導入を行うことを特徴とする請求項 1 ～ 3 のいずれか一項に記載の駐車支援装置。

【請求項 1 0】 前記コントローラは、駐車支援を始める地点から予め設定された一定の操舵角に保持された状態で前進した後、停止した状態で逆方向に操舵して予め設定された一定の操舵角に保持された状態で後退して駐車をするための案内情報を提供する請求項 9 に記載の駐車支援装置。

【請求項 1 1】 前記コントローラは、駐車支援を始める地点から予め設定された一定の操舵角に保持された状態で後退して駐車をするための案内情報を提供する請求項 9 に記載の駐車支援装置。

【請求項 1 2】 前記コントローラは、予め設定された一定の操舵角に保持された状態で前進して後退開始地点に到達した後、停止した状態で逆方向に操舵して予め設定された一定の操舵角に保持された状態で後退して後退駐車をするための案内情報を提供し、

前記案内情報による駐車支援を始めた後、後退開始地点に到達する前から、前記コントローラが駐車操作を進めた場合の予想軌跡及び予想駐車位置のうち少なくとも一方を演算すると共に、前記撮像手段からの映像に重畳して演算された予想軌跡及び予想駐車位置の少なくとも一方を前記モニタ上に表示し、表示された予想軌跡及び予想駐車位置の少なくとも一方と映像内の目標の駐車スペースとの重なり具合に応じて車両を停止することで後退開始地点への導入を行うことを特徴とする請求項 1 ～ 3 のいずれか一項に記載の駐車支援装置。

【請求項 1 3】 前記撮像手段は、車両の後方を撮影する後方撮像手段と、車両の側方を撮影する側方撮像手段とを含む請求項 1 ～ 1 2 のいずれか一項に記

載の駐車支援装置。

【発明の詳細な説明】

【0 0 0 1】

【発明の属する技術分野】

この発明は、駐車支援装置に係り、特に駐車の際の運転操作を運転者に案内する装置に関する。

【0 0 0 2】

【従来の技術】

従来、例えば特許文献 1 に開示されているように、ヨーレートセンサ等を用いて車両のヨー角を検出し、車両の旋回角度を算出して後退駐車運転中の各ステップにおける操作方法や操作タイミングに関する案内情報をスピーカから出力する駐車支援装置が開発されている。

【0 0 0 3】

【特許文献 1】

特開 2 0 0 1 - 3 2 2 5 2 0 号公報

【0 0 0 4】

このような駐車支援装置によれば、運転者はスピーカから音声として出力される案内情報に従って車両を運転操作するだけで、車両を駐車スペースへ誘導し、駐車させることができる。

【0 0 0 5】

【発明が解決しようとする課題】

ただし、駐車スペースまでの駐車経路上に障害物が存在したり、運転操作にミスが生じて案内情報通りの操作ができないと、そのまま運転操作を進めても目標とする駐車スペースへの駐車が困難になる場合があるが、スピーカからの案内情報に従って運転操作を行うだけでは、このような状況を事前に確認することが難しかった。このため、駐車スペースの直近にまで車両を誘導した段階で結局そのまま駐車することができず、始めから駐車のための運転操作をやり直す必要が生じる虞があった。

【0 0 0 6】



この発明はこのような問題点を解消するためになされたもので、案内情報に従った運転操作により駐車スペースへの駐車が可能か否かを事前に確認することができる駐車支援装置を提供することを目的とする。

さらに、そのままでは目標の駐車スペースに駐車ができない場合にも、現在の停止位置を動かすことなく（初めからやり直すことなく）駐車を可能とする駐車支援装置を供給することを目的とする。

#### 【0007】

##### 【課題を解決するための手段】

この発明に係る第1の駐車支援装置は、予め設定された車両位置に対応する指示ヨー角とヨー角検出手段により検出された車両のヨー角とを比較し、コントローラが車両の位置を特定すると共に駐車支援のための案内情報を提供し、運転者が案内情報に従って運転操作することにより目標とする駐車スペースに車両の駐車を行う駐車支援装置において、少なくとも車両の後方を撮影する撮像手段と、車両の運転席に配置されると共に撮像手段からの映像を表示するモニタとを備え、案内情報に従って車両を運転操作する際に、コントローラが車両の予想軌跡及び予想駐車位置のうち少なくとも一方を演算すると共に運転者が案内情報に従った運転操作を続行することで目標の駐車スペースへの駐車が可能か否かを確認するために撮像手段からの映像に重畳して演算された予想軌跡及び予想駐車位置の少なくとも一方をモニタ上に表示するものである。

#### 【0008】

この発明に係る第2の駐車支援装置は、予め設定された車両位置に対応する指示ヨー角とヨー角検出手段により検出された車両のヨー角とを比較し、コントローラが車両の位置を特定すると共に駐車支援のための案内情報を提供し、運転者が案内情報に従って運転操作することにより目標とする駐車スペースに車両の駐車を行う駐車支援装置において、少なくとも車両の後方を撮影する撮像手段と、車両の運転席に配置されると共に撮像手段からの映像を表示するモニタとを備え、案内情報に従って車両を運転操作する際に、運転者が案内情報に従った運転操作を続行することで目標の駐車スペースへの駐車が可能か否かを確認するために撮像手段からの映像に重畳して予め設定された予想軌跡及び予想駐車位置の少な

くとも一方をモニタ上に表示するものである。

#### 【0009】

コントローラは、車両の進行に伴う撮像手段からの映像に対して予想軌跡及び予想駐車位置の少なくとも一方の表示が常に同じ位置となるように予想軌跡及び予想駐車位置の少なくとも一方の表示をモニタ上で徐々に移動させるように構成することができる。

また、運転者の操作によりモニタの画面上で予想駐車位置の表示を撮像手段からの映像における目標の駐車スペースに移動させる予想駐車位置表示移動手段をさらに含み、コントローラが、予想駐車位置表示移動手段による予想駐車位置の表示の移動量から指示ヨー角を変更し、変更された指示ヨー角とヨー角検出手段で検出されたヨー角とを比較してコントローラが車両の位置を特定し、駐車支援のための案内情報を提供するように構成してもよい。さらに、この場合、予想駐車位置表示移動手段により移動された予想駐車位置の表示の移動量を記憶する移動量記憶手段を備え、記憶された移動量に基づいて予想軌跡及び予想駐車位置の少なくとも一方を表示することもできる。

#### 【0010】

運転者の操作によりモニタ上の複数の予想駐車位置のうちモニタ上の目標の駐車スペースに最も近い予想駐車位置を選択するための予想駐車位置選択手段を備え、コントローラが、互いに位置をずらして複数の予想駐車位置をモニタ上に表示し、予想駐車位置選択手段により選択された予想駐車位置から指示ヨー角を変更し、変更された指示ヨー角とヨー角検出手段で検出されたヨー角とを比較して車両の位置を特定し、駐車支援のための案内情報を提供するように構成することもできる。

#### 【0011】

また、案内情報による駐車支援を始めた時点から、撮像手段からの映像に重畳して予想軌跡及び予想駐車位置の少なくとも一方をモニタ上に表示する、あるいは案内情報による駐車支援を始めた後、予め設定された一定の操舵角に保持された状態で前進して後退開始地点に到達した時点から、撮像手段からの映像に重畳して予想軌跡及び予想駐車位置の少なくとも一方をモニタ上に表示し、その後後

退して駐車を行うこともできる。

#### 【0012】

さらに、案内情報による駐車支援を始める前から、撮像手段からの映像に重畳して予想軌跡及び予想駐車位置の少なくとも一方をモニタ上に表示し、表示された予想軌跡及び予想駐車位置の少なくとも一方と映像内の目標の駐車スペースとの重なり具合に応じて車両を停止することで案内情報による駐車支援を始める地点への導入を行うことも可能である。この場合、コントローラは、駐車支援を始める地点から予め設定された一定の操舵角に保持された状態で前進した後、停止した状態で逆方向に操舵して予め設定された一定の操舵角に保持された状態で後退して駐車をするための案内情報を提供してもよく、あるいはコントローラは、駐車支援を始める地点から予め設定された一定の操舵角に保持された状態で後退して駐車をするための案内情報を提供してもよい。

また、コントローラが、予め設定された一定の操舵角に保持された状態で前進して後退開始地点に到達した後、停止した状態で逆方向に操舵して予め設定された一定の操舵角に保持された状態で後退して後退駐車をするための案内情報を提供し、案内情報による駐車支援を始めた後、後退開始地点に到達する前から、コントローラが駐車操作を進めた場合の予想軌跡及び予想駐車位置のうち少なくとも一方を演算すると共に、前記撮像手段からの映像に重畳して演算された予想軌跡及び予想駐車位置の少なくとも一方を前記モニタ上に表示し、表示された予想軌跡及び予想駐車位置の少なくとも一方と映像内の目標の駐車スペースとの重なり具合に応じて車両を停止することで後退開始地点への導入を行うこともできる。

なお、撮像手段として、車両の後方を撮影する後方撮像手段と、車両の側方を撮影する側方撮像手段とを含ませることができる。

#### 【0013】

##### 【発明の実施の形態】

以下、この発明の実施の形態を添付図面に基づいて説明する。

実施の形態 1.

図 1 に示されるように、車両 1 の後部に車両 1 の後方の視界を撮影する後方撮

像手段として後方監視カメラ 2 が取り付けられており、カメラ 2 の視界範囲の下端部に車両 1 の後部バンパー 3 が入っている。車両 1 の運転席にはカラータイプの液晶ディスプレイからなるモニタ 4 が配置されている。このモニタ 4 は、通常はナビゲーション装置の表示装置として使用されるが、この発明に基づいて駐車支援操作が行われる際にはカメラ 2 による映像が表示される。また、運転席の側方にシフトレバー 5 が配置されている。操舵輪としての前輪 6 はハンドル 7 の操作により操舵される。

#### 【0014】

図 2 にこの発明の実施の形態 1 に係る駐車支援装置の構成を示す。カメラ 2 とモニタ 4 にコントローラ 8 が接続されている。このコントローラ 8 には、車両 1 のヨー角方向の角速度を検出するヨーレートセンサ 9 が接続されると共に、車両 1 が並列駐車を行うことをコントローラ 8 に知らせるための並列モードスイッチ 10 と車両 1 が縦列駐車を行うことをコントローラ 8 に知らせるための縦列モードスイッチ 11 とからなるスイッチモジュール 12 が接続されている。さらに、運転者に対して運転操作の情報を案内するためのスピーカ 13 がコントローラ 8 に接続されている。

#### 【0015】

コントローラ 8 は、図示しない CPU と制御プログラムを記憶した ROM と作業用の RAM とを備えている。

ROM には、車両 1 のハンドル 7 が最大に操舵されて車両 1 が旋回する場合の最小旋回半径  $R_c$  のデータが記憶されると共に並列駐車時及び縦列駐車時の駐車支援を行う制御プログラムが格納されている。CPU は ROM に記憶された制御プログラムに基づいて動作する。コントローラ 8 は、ヨーレートセンサ 9 から入力される車両 1 の角速度から車両 1 のヨー角を算出し、車両 1 の旋回角度を算出して駐車運転中の各ステップにおける操作方法や操作タイミングに関する情報をスピーカ 13 に出力する。

#### 【0016】

コントローラ 8 は、カメラ 2 による後方の映像と共にモニタ 4 上に図 3 (a) ~ (c) にそれぞれ破線で示されるような直進後退時、操舵角が右側最大での後

退時、操舵角が左側最大での後退時における車両 1 の予想軌跡 14 を必要に応じて重畳表示する。予想軌跡 14 は、モニタ 4 の画面 15 において車両 1 の後部バンパー 3 から例えばリヤアクスル中心が現在の位置から 0.5 m、1.5 m、3 m 進んだそれぞれの時点の、後部バンパー 3 の両端の点を結んだ幅 1.8 m に相当する線分 18、線分 19、線分 16 と、それぞれの時点の各線分の両端の各点を結び、後部バンパー 3 へ延びる線分または滑らかに結んだ曲線であるサイドライン 17a 及びサイドライン 17b を有する。モニタ 4 上に表示される予想軌跡 14 は、ハンドル 7 を直進状態にして後退したときには、図 3 (a) に示されるような後部バンパー 3 の後方に真っ直ぐ延長した形状となり、ハンドル 7 を右側最大に操舵してフル切り状態で後退するあるいは左側最大に操舵してフル切り状態で後退したときには、図 3 (b) 及び (c) にそれぞれ示されるような右方向あるいは左方向へ湾曲した形状になる。

#### 【0017】

ここで、この実施の形態の駐車支援装置が、車両 1 にどのような経路を進行させて駐車を支援するのかを説明する。

まずはじめに、図 4 を用いて、縦列駐車をを行う場合について説明する。

車両 1 の左後端が駐車スペース T の奥のコーナー S2 に一致するように、車両 1 を駐車スペース T に駐車するものとする。この状態の車両位置 M1 における車両 1 のリヤアクスル中心 MO を原点とし、道路と平行で車両 1 の後退方向に Y 軸をとり、Y 軸と直角に X 軸をとる。また、駐車スペース T の奥のコーナーの座標を S2 ( $W2/2$ ,  $a$ ) とする。ここで、 $a$ 、 $W2$  は、車両 1 のリヤオーバーハング、車幅をそれぞれ示す。

車両位置 J1 にある車両 1 が、ハンドル 7 の操舵角を右側最大にして半径  $R_c$  で旋回しつつ前進し、車両位置 K1 になったところで停止した後、操舵角を左側最大にして半径  $R_c$  で旋回しつつ後退し、車両位置 L1 になったところで停止しさらに操舵角を右側最大にして半径  $R_c$  で旋回しつつ後退し、駐車スペース T 内の車両位置 M1 に適正に駐車するものとする。

#### 【0018】

まず、駐車スペース T の前方の所定位置に駐車中の車両 20 を目安にして、車

両 1 を車両位置 J 1 に停車した状態を初期停止位置として、縦列駐車を開始するものとする。

車両位置 J 1 は、車両 1 の運転者の位置 D R の Y 座標が駐車中の車両 2 0 の後端 2 0 a の Y 座標に一致する位置で且つ駐車スペース T に平行で車両 1 と車両 2 0 とが所定の車両間隔 d である位置とする。したがって、車両位置 J 1 のリヤアクスル中心 J O の座標 ( $J O x$ ,  $J O y$ ) は、車両 2 0 の後端部 2 0 a の座標と運転者の位置 D R とリヤアクスル中心 J O との関係及び車両間隔 d から一義的に定められる。

車両位置 J 1 にある車両 1 が、ハンドル 7 の操舵角を右側最大にして半径  $R c$  で旋回しつつ車両位置 K 1 まで前進する。その際の旋回中心を C 3 とし、旋回角度を  $\beta$  とする。また、車両位置 K 1 にある車両 1 が操舵角を左側最大にして半径  $R c$  で旋回しつつ車両位置 L 1 まで後退する。その際の旋回中心を C 4 とし、旋回角度を  $\delta$  とする。さらに、車両位置 L 1 でハンドル 7 を反対方向に切り返して、操舵角を右側最大にして半径  $R c$  で旋回しつつ車両位置 M 1 まで後退する。その際の旋回中心を C 5 とし、旋回角度を  $\alpha$  とする。

また、車両位置 K 1, L 1 におけるリヤアクスル中心をそれぞれ K O, L O とする。

#### 【0019】

旋回角度  $\alpha$ ,  $\beta$ ,  $\delta$  には、

$$\delta = \alpha - \beta$$

の関係がある。

旋回中心 C 5 の座標 ( $C 5 x$ ,  $C 5 y$ ) は、

$$C 5 x = -R c$$

$$C 5 y = 0$$

で表される。

旋回中心 C 4 の座標 ( $C 4 x$ ,  $C 4 y$ ) は、

$$C 4 x = C 5 x + (R c + R c) \cdot \cos \alpha = -R c + 2 R c \cdot \cos \alpha$$

$$C 4 y = C 5 y - (R c + R c) \cdot \sin \alpha = -2 R c \cdot \sin \alpha$$

で表される。

旋回中心 C 3 の座標 (C 3 x, C 3 y) は、

$$C3x = C4x - (Rc + Rc) \cdot \cos \beta = -Rc + 2Rc \cdot \cos \alpha - 2Rc \cdot \cos \beta$$

$$C3y = C4y + (Rc + Rc) \cdot \sin \beta = -2Rc \cdot \sin \alpha + 2Rc \cdot \sin \beta$$

で表される。

また、車両位置 J 1 のリヤアクスル中心 J O の座標 (J O x, J O y) は、

$$\begin{aligned} J0x &= -Rc \cdot (1 - \cos \alpha) - Rc \cdot (1 - \cos \alpha - 1 + \cos \beta) + Rc \cdot (1 - \cos \beta) \\ &= 2Rc \cdot (\cos \alpha - \cos \beta) \quad \dots\dots\dots (1) \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} J0y &= -Rc \cdot \sin \alpha - Rc \cdot (\sin \alpha - \sin \beta) + Rc \cdot \sin \beta \\ &= 2Rc \cdot (\sin \beta - \sin \alpha) \quad \dots\dots\dots (2) \end{aligned}$$

で表される。

### 【0 0 2 0】

ここで、式 (1) 及び (2) を三角関数の公式を用いて、変形すると、

$$\tan (\alpha / 2 + \beta / 2) = J0x / J0y$$

$$\sin^2 (\alpha / 2 - \beta / 2) = (J0x^2 + J0y^2) / (16Rc^2)$$

となり、 $\alpha$ 、 $\beta$  をリヤアクスル中心 J O の座標 (J O x, J O y) を用いて算出することができる。

リヤアクスル中心 J O の座標 (J O x, J O y) は、車両 1 を車両 2 0 の後方に無理のない操作で駐車できる標準的な値として、例えば、J O x = -2.3 m、J O y = -4.5 m の値が設定されている。

リヤアクスル中心 J O の標準的な座標 J O x 及び J O y は、車両 1 の車格、操舵特性などに応じて値を設定することが望ましい。

### 【0 0 2 1】

次に、図 5 に示されるように、車両 1 が車両位置 L 1 に位置するときに、ハンドル 7 を右側最大に操舵し旋回後退して車両位置 M 1 に至るまでの予想軌跡の描き方を説明する。車両 1 の右後端及び左後端の旋回中心 C 5 からの半径をそれぞれ R i、R o とする。

ここで、図 6 に示されるように、車両位置 L 1 での車両 1 のリヤアクスル中心位置を原点 O とし、車両位置 L 1 における車両 1 の長さ方向に Y 軸をとり、Y 軸と直角に X 軸をとると、車両位置 L 1 に位置する車両 1 の右後端 Q 1 の座標は (

$-W/2, a)$ 、左後端  $Q_2$  の座標は  $(W/2, a)$  となり、旋回中心  $C_5$  の座標は  $(-R_c, 0)$  となる。また、右後端の旋回半径  $R_i$  及び左後端の旋回半径  $R_o$  は、

$$R_i = \{(R_c - W/2)^2 + a^2\}^{1/2}$$

$$R_o = \{(R_c + W/2)^2 + a^2\}^{1/2}$$

と表わされる。

ここで、車両 1 の右後端  $Q_1$  の軌跡を  $P_1$  及び左後端  $Q_2$  の軌跡を  $P_2$  とすると、軌跡  $P_1$  は旋回中心  $C_5 (-R_c, 0)$  を中心に点  $Q_1 (-W/2, a)$  から半径  $R_i$  で旋回角  $\alpha$  の円弧として描画され、一方、軌跡  $P_2$  は旋回中心  $C_5 (-R_c, 0)$  を中心に点  $Q_2 (W/2, a)$  から半径  $R_o$  で旋回角  $\alpha$  の円弧として描画される。

これら軌跡  $P_1$  及び  $P_2$  を車両位置  $L_1$  に車両 1 が位置するときの予想軌跡として実際にモニタ 4 上に表示すると、軌跡  $P_1$  が図 3 (b) に示される予想軌跡 14 のサイドライン 17b に、軌跡  $P_2$  がサイドライン 17a にそれぞれ相当する構成になっている。

## 【0022】

次に、実施の形態 1 に係る駐車支援装置の縦列駐車時の動作について説明する。

まず、図 4 において、運転者の位置  $DR$  の  $Y$  座標が駐車中の車両 20 の後端  $20a$  の  $Y$  座標に一致し、車両 1 が車両 20 に対して車両間隔  $d$ 、例えば 50 cm となるような車両位置  $J_1$  に車両 1 を停止させる。ここで、縦列モードスイッチ 11 が投入されると、このスイッチ 11 の作動に基づいてコントローラ 8 は、初期停止位置を車両のヨー角が 0 度の位置として設定すると共に縦列駐車のためのプログラムを起動させる。運転者は、車両 1 のハンドル 7 を右側最大に操舵してフル切り状態にし、そのまま車両 1 を前進させる。コントローラ 8 は、ヨーレートセンサ 9 から入力される車両 1 の角速度から車両のヨー角を算出して、このヨー角と予め設定されている指示ヨー角としての旋回角度  $\beta$  とを比較する。車両 1 が、初期停止位置から車両位置  $K_1$  に近づくにつれて、コントローラ 8 は、ヨー角と旋回角度  $\beta$  との差を基に、車両位置  $K_1$  に接近したことを知らせる接近情報



と、車両位置 K 1 に到達したことを知らせる到達情報とをスピーカ 13 を介して運転者に知らせる。

例えば、接近情報として、スピーカ 13 から「ピッ、ピッ」という間欠音が発せられ、この間欠音及び点滅の周期は、ヨー角と旋回角度  $\beta$  との差が少なくなると共に短くなる。ヨー角と旋回角度  $\beta$  との差がなくなると、到達情報として、スピーカ 13 から「ピー」という連続音が発せられる。

#### 【0023】

運転者は、到達情報に従って車両 1 を車両位置 K 1 に停止させる。次に、運転者は、ハンドル 7 を左にいっぱい操舵してフル切り状態にし、そのまま車両 1 を後退させる。このとき、モニタ 4 の画面 15 がカメラ 2 で撮影された車両 1 後方の映像に切り換えられる。コントローラ 8 は、車両 1 のヨー角と予め設定されている指示ヨー角としての旋回角度  $\alpha$  ( $=\beta+\delta$ ) とを比較する。車両 1 が、車両位置 K 1 から車両位置 L 1 に近づくにつれて、すなわち、車両のヨー角が旋回角度  $\alpha$  の値に近づくにつれて、コントローラ 8 は、ヨー角と旋回角度  $\alpha$  との差を基に、車両位置 L 1 に接近したことを知らせる接近情報と、車両位置 L 1 に到達したことを知らせる到達情報とをスピーカ 13 を介して運転者に知らせる。

#### 【0024】

運転者は、到達情報に従って車両 1 を車両位置 L 1 に停止させる。コントローラ 8 は、図 7 (a) に示されるように、運転者が案内情報に従ってそのまま運転操作を続けた場合に車両 1 が駐車されると予想される予想駐車位置を演算し、モニタ 4 の画面 15 上の予想駐車位置に車両 1 の概略外形を表わす車両マーク 21 を重畳表示する。運転者は予想駐車位置の表示である車両マーク 21 が図 7 (a) に実線で示されるモニタ 4 上の目標駐車スペース T 内にうまく重なり合っているか否かを確認する。車両マーク 21 は、車両 1 が車両位置 L 1 に停止する直前に表示してもよい。

#### 【0025】

車両マーク 21 が目標駐車スペース T に重なり合っていれば、運転者は案内情報に従ってそのまま運転操作を続ければ駐車が可能であると判断できる。さらに、コントローラ 8 は図 6 に示した軌跡 P 1 及び P 2 を基に車両 1 の予想軌跡 14

を演算し、モニタ 4 上に表示された車両 1 後方の映像に重畳して図 7 (b) に破線で示されるような予想軌跡 14 を表示する。この予想軌跡 14 により、運転者はそのままの後退操作で目標駐車スペース T への駐車が可能か否かを確認すると共に後退途中の障害物の有無を確認することができる。

#### 【0026】

車両 1 の後退が開始されると、コントローラ 8 は、車両 1 のヨー角が 0 度に近づくにつれて、車両 1 が駐車スペース T 内の車両位置 M1 に接近したことを知らせる接近情報と、車両位置 M1 に到達したことを知らせる到達情報とをスピーカ 13 を介して運転者に知らせる。また、車両 1 が車両位置 M1 に到達する直前に、コントローラ 8 は図 7 (c) に示されるように、目標駐車スペース T の後方に形成された隣の駐車スペース 23 あるいは路肩に対して、車両 1 が平行に駐車されたか否かを運転者が確認できるように左右一対のガイド線 24 を表示する。これらガイド線 24 は、図 3 (a) に示した直進後退時の予想軌跡 14 の一対のサイドライン 17a 及び 17b に相当している。運転者は、スピーカ 13 からの到達情報を聞くと共にモニタ 4 上でガイド線 24 を見ることにより、車両位置 M1 で車両 1 を停止させ、駐車を完了することができる。

#### 【0027】

なお、車両位置 L1 において、車両マーク 21 が目標駐車スペース T に重なり合っていない場合、あるいは予想軌跡 14 により予想される後退経路上に障害物が存在する場合には、車両位置 L1 から初期停止位置 J1 に戻って初期停止位置 J1 を若干ずらせた位置から駐車のための運転操作をやり直せばよい。

#### 【0028】

以上のように、運転者は、モニタ 4 上に重畳表示された予想軌跡 14 及び車両マーク 21 と目標駐車スペース T との重なり具合を確認することによりスピーカ 13 からの案内情報に従ってそのまま運転操作を続けることで目標駐車スペース T に車両 1 を縦列駐車することが可能か否かを事前に判断することができる。

また、予想軌跡 14 により、運転者はスピーカ 13 からの案内情報に従ってそのまま運転操作を続けた場合に予想される後退経路上に障害物が存在するか否かを事前に確認することができる。

また、車両マーク 21 を、到達情報が発せられる前、例えば接近情報の出力とほぼ同時に表示すれば、車両マーク 21 と映像内の駐車スペース T との重なり具合により、ハンドル 7 の切り返し位置に到達したか否かを目視で確認することができる。

#### 【0029】

次に、図 8 を用いて、並列駐車を行う場合について説明する。

車両 1 が駐車しようとする駐車スペース T の入口の中央点を原点 O とし、道路と直角で駐車スペース T における車両 1 の後退方向に Y 軸をとり、道路と平行にすなわち、Y 軸と直角に X 軸をとる。また、駐車スペース T の駐車枠の幅を  $W_1$  とする。リアアクスル中心 H O が駐車スペース T の幅方向の中央になり且つ駐車スペース T の長さ方向に平行になる車両位置 H 1 に、車両 1 が適正に駐車されるように駐車支援装置が運転者を支援するものとする。

#### 【0030】

まず、初期停止位置として、駐車スペース T に直角で車両 1 のリアアクスル中心 E O が駐車スペース T の入口から D の距離で且つ駐車スペース T の側部 T 1 と車両 1 の運転者の位置 D R とが一致する車両位置 E 1 に車両 1 を停止させるものとする。

次に、車両位置 E 1 にある車両 1 が、ハンドル 7 の操舵角を左側最大にして半径  $R_c$  で旋回しつつ、旋回角度  $\theta$  まで前進し、車両位置 F 1 になったところで、ハンドル 7 の操舵角を右側最大にして旋回半径  $R_c$  で旋回しつつ、旋回角度  $\phi$  だけ後退し、車両 1 が駐車スペース T に平行になった車両位置 G 1 でハンドル 7 を直進状態に戻してさらに後退して駐車スペース T 内の車両位置 H 1 に適正に駐車するものとする。

また、車両位置 E 1, F 1, G 1 におけるリアアクスル中心をそれぞれ、E O, F O, G O とする。

#### 【0031】

ここで、車両位置 E 1 における運転者の位置 D R とリアアクスル中心 E O との X 軸方向の距離を  $L$  とすると、車両位置 E 1 から車両位置 F 1 まで車両 1 が旋回する際の旋回中心 C 1 の座標 ( $C_{1x}$ ,  $C_{1y}$ ) は、

$$C1x = L - W1/2$$

$$C1y = -(D + Rc)$$

で表される。

車両位置 F 1 から車両位置 G 1 まで車両 1 が旋回する際の旋回中心 C 2 の座標 (C 2 x, C 2 y) は、

$$C2x = -(Rc + Rc) \cdot \sin \theta + C1x = -2Rc \cdot \sin \theta + L - W1/2$$

$$C2y = (Rc + Rc) \cdot \cos \theta + C1y = 2Rc \cdot \cos \theta - (D + Rc)$$

で表され、このうち、X座標 C 2 x は、

$$C2x = -Rc$$

としても表される。

#### 【0032】

X座標 C 2 x の 2 つの関係式から  $\sin \theta$  は、

$$\sin \theta = (Rc + L - W1/2) / 2Rc$$

で表され、この  $\theta$  の値を R c、L 及び W 1 を用いて算出することができる。

さらに、車両位置 F 1 から車両位置 G 1 まで車両 1 が旋回する旋回角度  $\phi$  は、

$$\phi = \pi/2 - \theta$$

で表される。

#### 【0033】

次に、図 9 に示されるように、車両 1 が車両位置 F 1 に位置するときに、ハンドル 7 を左側最大に操舵し旋回後退して車両位置 F 1 から車両位置 G 1 に至るまでの予想軌跡の描き方を説明する。ここでは、車両位置 E 1 にある車両 1 が、ハンドル 7 の操舵角を右側最大にして旋回中心 C 1 の周りに旋回半径 R c で旋回しつつ、旋回角度  $\theta$  まで前進し、車両位置 F 1 になったところで、停止してハンドル 7 の操舵角を左側最大にして旋回中心 C 2 の周りに旋回半径 R c で旋回しつつ、旋回角度  $\phi$  だけ後退し、車両 1 が駐車スペース T に平行になった車両位置 G 1 で停止しさらにハンドル 7 を直進状態に戻してさらに後退して駐車スペース T 内に適正に駐車するものとする。なお、旋回中心 C 2 からの車両 1 の右後端及び左後端の半径をそれぞれ R o、R i とする。

#### 【0034】

ここで、図10に示されるように、車両位置F1での車両1のリヤアクスル中心位置を原点Oとし、車両位置F1における車両1の長さ方向にY軸をとり、Y軸と直角にX軸をとると、車両位置F1に位置する車両1の右後端Q1の座標は $(-W2/2, a)$ 、左後端Q2の座標は $(W2/2, a)$ となり、旋回中心C2の座標は $(Rc, 0)$ となる。また、右後端の旋回半径Ro及び左後端の旋回半径Riは、

$$Ri = \{(Rc - W2/2)^2 + a^2\}^{1/2}$$

$$Ro = \{(Rc + W2/2)^2 + a^2\}^{1/2}$$

と表わされる。

ここで、車両1の右後端Q1の軌跡をP1及び左後端Q2の軌跡をP2とすると、軌跡P1は旋回中心C2 $(Rc, 0)$ を中心に点Q1 $(-W2/2, a)$ から半径Roで旋回角 $\phi$ の円弧として描画され、一方、軌跡P2は旋回中心C2 $(Rc, 0)$ を中心に点Q2 $(W2/2, a)$ から半径Riで旋回角 $\phi$ の円弧として描画される。

これら軌跡P1及びP2を車両位置F1に車両1が位置するときの予想軌跡として実際にモニタ4上に表示すると、軌跡P1が図3(c)に示される予想軌跡14のサイドライン17bに、軌跡P2がサイドライン17aにそれぞれ相当する構成になっている。

なお、軌跡P1及びP2のそれぞれの終点における円弧の接線により車両1の直進軌跡Pbを描画することができる。

### 【0035】

次に、実施の形態1に係る駐車支援装置の並列駐車時の動作について説明する。

まず、図8において、運転者の位置DRのX座標が駐車スペースTの側部T1に一致し、車両1が目標駐車スペースTの入口から例えば50cmの距離となるような車両位置E1に車両1を停止させる。ここで、並列モードスイッチ10が投入されると、このスイッチ10の作動に基づいてコントローラ8は、初期停止位置を車両1のヨー角が0度の位置として設定すると共に並列駐車のためのプログラムを起動させる。運転者は、ハンドル7を左側最大に操舵してフル切り状態

にし、そのまま車両 1 を前進させる。

コントローラ 8 は、ヨーレートセンサ 9 から入力される車両 1 の角速度から車両 1 のヨー角を算出して、このヨー角と予め設定されている指示ヨー角としての旋回角度  $\theta$  とを比較する。車両 1 が、車両位置 E 1 から車両位置 F 1 に近づくにつれて、コントローラ 8 は、縦列駐車の際と同様に、ヨー角と旋回角度  $\theta$  との差を基に、車両位置 F 1 に接近したことを知らせる接近情報と、車両位置 F 1 に到達したことを知らせる到達情報とをスピーカ 13 を介して運転者に知らせる。

#### 【0036】

運転者は、到達情報に従って車両 1 を車両位置 F 1 に停止させる。運転者がシフトレバー 5 を後退位置に操作すると、モニタ 4 の画面 15 がカメラ 2 で撮影された車両 1 後方の映像に切り換えられる。ここで、コントローラ 8 は、図 7 (a) ~ (c) に示した縦列駐車時と同様の動作を開始する。すなわち、コントローラ 8 は、運転者が案内情報に従ってそのまま運転操作を続けた場合に車両 1 が駐車されると予想される予想駐車位置を演算し、モニタ 4 の画面上の予想駐車位置に車両 1 の概略外形を表わす車両マークを重畳表示する。運転者は予想駐車位置の表示である車両マークがモニタ 4 上の目標駐車スペース T の幅方向中央に位置しているか否かを確認する。

#### 【0037】

車両マークが目標駐車スペース T の幅方向中央に位置していれば、運転者は案内情報に従ってそのまま運転操作を続ければ駐車が可能であると判断できる。さらにコントローラ 8 は上述した軌跡 P 1 及び P 2 を基に車両 1 の予想軌跡を演算し、モニタ 4 上に表示された車両 1 後方の映像に重畳して図 3 (b) に破線で示されるような予想軌跡 14 を表示する。この予想軌跡 14 により、運転者はそのままの後退操作で目標駐車スペース T への駐車が可能か否かを確認すると共に後退途中の障害物の有無を確認することができる。

#### 【0038】

車両 1 の後退が開始されると、コントローラ 8 は、車両 1 のヨー角が 90 度になづくにつれて、車両 1 が目標駐車スペース T 内の車両位置 G 1 に接近したことを知らせる接近情報と、車両位置 G 1 に到達したことを知らせる到達情報とをス

ピーカ 13 を介して運転者に知らせる。また、車両 1 が車両位置 G 1 に到達する直前に、コントローラ 8 は車両 1 が目標駐車スペース T の側部に対して平行であるか否かを運転者が確認できるように上述した軌跡 P b を基にして予想直進軌跡を演算して表示する。これにより、運転者は、車両位置 G 1 で車両 1 を停止させた後、ハンドル 7 を直進状態に戻してから車両 1 を後退させ、目標駐車スペース T 内に車両 1 が収まったら駐車を完了する。

#### 【0039】

なお、車両位置 F 1 において、車両マークが目標駐車スペース T の幅方向中央に位置していない場合、あるいは予想軌跡 14 により予想される後退経路上に障害物が存在する場合には、初期停止位置 E 1 を少しずらした位置から駐車のための運転操作をやり直せばよい。

#### 【0040】

以上のように、運転者は、モニタ 4 上に重畳表示された予想軌跡 14 及び車両マークと目標駐車スペース T との重なり具合を確認することによりスピーカ 13 からの案内情報に従ってそのまま運転操作を続けることで目標駐車スペースに車両 1 を並列駐車することが可能か否かを事前に判断することができる。

また、予想軌跡 14 により、運転者はスピーカ 13 からの案内情報に従ってそのまま運転操作を続けた場合に予想される後退経路上に障害物が存在するか否かを事前に確認することができる。

#### 【0041】

実施の形態 2.

実施の形態 1 では、最終のハンドル切り返し位置である車両位置 L 1 に車両 1 が到達した後に車両位置 M 1 までの予想軌跡を表示したが、その前の車両位置 K 1 において車両位置 L 1 から車両位置 M 1 までの最終の旋回軌跡を予想軌跡として表示することもできる。縦列駐車の場合は、車両位置 K 1 に到達したときにシフトレバー 5 を後退位置に操作するため、この操作と共にカメラ 2 による後方映像をモニタ 4 上に表示し、併せて車両位置 L 1 から車両位置 M 1 までに至る予想軌跡をモニタ 4 上に重畳表示すると、その後の後退操作にあたって便利である。

#### 【0042】

このような予想軌跡の描き方を図 1 1 に従って説明する。車両 1 の右後端及び左後端の旋回中心 C 5 からの半径をそれぞれ  $R_i$ 、 $R_o$  とする。また、車両位置 K 1 での車両 1 のリヤアクスル中心位置を原点 O とし、車両位置 K 1 における車両 1 の長さ方向に Y 軸をとり、Y 軸と直角に X 軸をとると、車両位置 K 1 に位置する車両 1 の右後端 Q 0 1 の座標は  $(-W_2/2, a)$ 、左後端 Q 0 2 の座標は  $(W_2/2, a)$  となり、車両位置 L 1 に至るまでの旋回中心 C 4 の座標は  $(R_c, 0)$  となる。

ここで、車両位置 L 1 から M 1 までに至る最終旋回の軌跡 P 1 及び P 2 の旋回中心 C 5、軌跡 P 1 及び P 2 の始点である点 Q 1 及び Q 2 は、それぞれ旋回中心 C 3、点 Q 0 1 及び点 Q 0 2 を旋回中心 C 4 を中心に角度  $-\delta$  だけ回転させたものである。

従って、旋回中心 C 5 の座標  $(C_5 x, C_5 y)$  は、

$$\begin{aligned} C_5 x &= (C_3 x - C_4 x) \cdot \cos \delta + (C_3 y - C_4 y) \cdot \sin \delta + C_4 x \\ &= -2R_c \cdot \cos \delta + R_c \\ &= R_c (1 - 2 \cdot \cos \delta) \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} C_5 y &= -(C_3 x - C_4 x) \cdot \sin \delta + (C_3 y - C_4 y) \cdot \cos \delta + C_4 y \\ &= 2R_c \cdot \sin \delta \end{aligned}$$

と表わされ、また点 Q 1 の座標  $(Q_1 x, Q_1 y)$  は、

$$\begin{aligned} Q_1 x &= (Q_0 1 x - C_4 x) \cdot \cos \delta + (Q_0 1 y - C_4 y) \cdot \sin \delta + C_4 x \\ &= -(W_2/2 + R_c) \cdot \cos \delta + a \cdot \sin \delta + R_c \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} Q_1 y &= -(Q_0 1 x - C_4 x) \cdot \sin \delta + (Q_0 1 y - C_4 y) \cdot \cos \delta + C_4 y \\ &= (W_2/2 + R_c) \cdot \sin \delta + a \cdot \cos \delta \end{aligned}$$

と表わされ、さらに点 Q 2 の座標  $(Q_2 x, Q_2 y)$  は、

$$\begin{aligned} Q_2 x &= (Q_0 2 x - C_4 x) \cdot \cos \delta + (Q_0 2 y - C_4 y) \cdot \sin \delta + C_4 x \\ &= (W_2/2 - R_c) \cdot \cos \delta + a \cdot \sin \delta + R_c \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} Q_2 y &= -(Q_0 2 x - C_4 x) \cdot \sin \delta + (Q_0 2 y - C_4 y) \cdot \cos \delta + C_4 y \\ &= -(W_2/2 - R_c) \cdot \sin \delta + a \cdot \cos \delta \end{aligned}$$

と表わされる。

このように算出した結果から、車両 1 の右後端 Q 1 の軌跡 P 1 は、旋回中心 C



5 ( $C5x$ ,  $C5y$ ) を中心に点  $Q1$  ( $Q1x$ ,  $Q1y$ ) から半径  $R_i$  で旋回角  $\alpha$  の円弧として描画され、一方、左後端  $Q2$  の軌跡  $P2$  は旋回中心  $C5$  ( $C5x$ ,  $C5y$ ) を中心に点  $Q2$  ( $Q1x$ ,  $Q1y$ ) から半径  $R_o$  で旋回角  $\alpha$  の円弧として描画される。

#### 【0043】

車両 1 が車両位置  $K1$  に到達し運転者がシフトレバー 5 を後退位置に操作すると、これら軌跡  $P1$  及び  $P2$  を基にコントローラ 8 が車両位置  $L1$  から  $M1$  に至る予想軌跡を演算し、この予想軌跡をカメラ 2 で撮影された車両 1 後方の映像に重畳してモニタ 4 上に表示する。この予想軌跡により、実施の形態 1 と同様に、運転者はそのままの後退操作で目標駐車スペース  $T$  への駐車が可能か否かを事前に確認すると共に後退途中の障害物の有無を確認することができる。

同様にして、車両位置  $K1$  に到達した際に予想駐車位置を演算し、モニタ 4 の画面上の予想駐車位置に車両マークを重畳表示することも可能である。

また、車両位置  $K1$  に到達した際に  $K1$  から  $L1$  までの予想軌跡を併せ表示することも可能である。

この実施の形態 2 では、車両位置  $K1$  の時点で目標駐車スペース  $T$  への駐車が可能か否か及び障害物の有無を確認することができるため、初期停止位置  $J1$  に戻って操作をやり直す等の判断をより早く行うことができるようになる。

#### 【0044】

実施の形態 3.

この実施の形態 3 の駐車支援装置は、実施の形態 1 における縦列駐車時に、初期停止位置である車両位置  $J1$  に到達した時点から予想軌跡または車両マークを表示できるようにしたものである。すなわち、コントローラ 8 は、運転者が車両 1 を車両位置  $J1$  に停止し、例えば縦列モードスイッチを操作するなどにより駐車の意味が入力されると図 12 (a) に示されるように、この位置  $J1$  で予想される予想駐車位置を演算し、モニタ 4 の画面 15 上の予想駐車位置に車両マーク 21 を重畳表示する。次に、車両 1 が前進して車両位置  $K1$  に到達する直前に、図 12 (b) に示されるように、この位置  $K1$  で予想される予想駐車位置に車両マーク 21 を表示し、その後、車両 1 が車両位置  $K1$  から車両位置  $L1$  へと旋回

後退を開始すると、図 1 2 (c) に示されるように、車両位置 K 1 から車両位置 L 1 へ至る予想軌跡 1 4 を表示する。さらに、車両 1 が車両位置 L 1 に到達する直前からは、図 1 2 (d) ~ (f) に示されるように、図 7 (a) ~ (c) に示した実施の形態 1 と同様の動作を行う。

#### 【0045】

なお、各車両位置 K 1、L 1 において、車両マーク 2 1 が目標駐車スペース T に重なり合っていない場合あるいは予想軌跡 1 4 により予想される後退経路上に障害物が存在する場合には、それぞれの車両位置 K 1、L 1 から初期停止位置である車両位置 J 1 に戻って初期停止位置 J 1 を若干ずらせた位置から駐車のための運転操作をやり直せばよい。また、車両位置 J 1 において表示される車両マーク 2 1 が目標駐車スペース T に重なり合っていない場合には、車両 1 を若干移動させてから駐車の手続きを再開すればよい。

#### 【0046】

このように予想軌跡及び予想駐車位置により、実施の形態 1 と同様に、運転者はそのままの後退操作で目標駐車スペース T への駐車が可能か否かを事前に確認すると共に後退途中の障害物の有無を確認することができる。

また、この実施の形態 3 では、初期停止位置である車両位置 J 1 の時点で目標駐車スペース T への駐車が可能か否か及び障害物の有無を確認することができるため、初期停止位置に戻って操作をやり直す等の判断をさらに早く行うことができるようになる。

#### 【0047】

なお、上述のように各車両位置 K 1、L 1 でそれぞれ次の車両位置 L 1、M 1 までの予想軌跡 1 4 を表示する代わりに、車両位置 J 1 において、図 1 3 に示されるように、この位置 J 1 で表示される車両マーク 2 1 と共に各車両位置 J 1、K 1、L 1 における予想軌跡を全てまとめた予想軌跡 2 5 を表示することもできる。このとき、これら車両マーク 2 1 と予想軌跡 2 5 を同時に表示する代わりに、一定時間毎に車両マーク 2 1 と予想軌跡 2 5 を交互に表示してもよい。

#### 【0048】

また、実施の形態 1 における後方監視カメラ 2 に併せて、車両 1 の側方に側方

撮像手段として側方監視カメラも備えれば、並列駐車の際も、上述した縦列駐車の場合と同様に、初期停止位置である車両位置 E 1 から予想軌跡及び車両マークを表示することが可能となる。

#### 【0049】

実施の形態 4.

図 14 に実施の形態 4 に係る駐車支援装置の構成を示す。この駐車支援装置は、図 2 に示した実施の形態 1 の装置において、モニタ 4 の画面上で車両マーク 2 1 を移動させるための車両マーク移動手段 2 6 を車両 1 の運転席に配設し、この車両マーク移動手段 2 6 をコントローラ 8 に接続したものである。なお、車両マーク移動手段 2 6 によりこの発明の予想駐車位置表示移動手段が構成されている。

コントローラ 8 は、例えば縦列駐車の際に車両 1 を初期停止位置である車両位置 J 1 に停止させて縦列モードスイッチ 1 1 を投入したときに、予想駐車位置を演算し、図 12 (a) に示されるようにモニタ 4 の画面 1 5 上の予想駐車位置に車両マーク 2 1 を重畳表示する。このとき、実際に停止した初期停止位置と車両位置 J 1 との間にズレが生じていると、モニタ 4 上において、車両マーク 2 1 が目標となる駐車スペース T に一致せずに駐車スペース T からズレることとなる。

#### 【0050】

そこで、この実施の形態 4 においては、運転席に配置された車両マーク移動手段 2 6 によりモニタ 4 上の車両マーク 2 1 を移動することができるよう構成されており、初期停止位置で表示された車両マーク 2 1 が駐車スペース T からズレている場合には、運転者は車両マーク移動手段 2 6 により車両マーク 2 1 を移動させて駐車スペース T に一致させる。なお車両マーク移動手段 2 6 による移動はモニタ 4 上で上下移動、左右移動、回転移動を含む。このときの車両マーク 2 1 の移動量に基づいてコントローラ 8 は実際に停止した初期停止位置と車両位置 J 1 との間のズレを算出し、このようにして算出されたズレ及びリヤアクスル中心 J O の標準的な座標  $J O x$ 、 $J O y$  から、実際の初期停止位置のリヤアクスル中心 J O' の座標  $(J O x + d x, J O y + d y)$  を得て適正に駐車スペース T に縦列駐車することができるよう上記の旋回角度  $\alpha$ 、 $\beta$  及び  $\delta$  を修正する。

そして、修正された旋回角度  $\alpha$ 、 $\beta$  及び  $\delta$  を指示ヨー角として用いて案内情報が生成され、運転者に発せられる。これにより、駐車スペース T へ適正に駐車することが可能となる。

#### 【0051】

また、さらに車両マーク移動手段 26 で、表示した車両マークを回転させて実際の初期停止位置と車両位置 J 1 のなす角  $\epsilon$  を取得する機能を併せ持つ場合には、コントローラに、その角度  $\epsilon$  に基づいて案内情報を生成する機能を付与することで、初期停止位置が目標駐車スペースに対し傾いている場合にも駐車スペース T へ適正に駐車することが可能となる。

また、車両マーク移動手段 26 により移動された車両マーク 21 の移動量を記憶する移動量記憶手段を備え、記憶された移動量を基に、次の駐車支援の際に予想軌跡 14 及び車両マーク 21 を表示したり、案内情報を生成するようにしても良い。この場合、運転者の癖に対応した案内が可能となる。例えば、縦列駐車するとき、頭をふって初期停止する癖のある運転者は、最初は車両マーク 21 を大幅に移動させる必要があるが、次回からは少しの操作又は、操作なしで案内開始ができる。

なお、側方監視カメラを備えれば、並列駐車の際にも同様にして車両マーク移動手段 26 でモニタ 4 上の車両マークを移動することにより、実際に停止した初期停止位置がズレていても、初期停止位置への車両 1 の移動をやり直すことなく駐車スペース T へ適正に駐車することができる。

#### 【0052】

実施の形態 5.

実施の形態 5 に係る駐車支援装置は、実施の形態 1 ～ 4 における駐車支援の際にモニタ 4 上に表示される予想軌跡 14、25 と予想駐車位置の車両マーク 21 とを車両 1 の進行に伴ってカメラ 2 からの映像と一緒に移動させるものである。縦列駐車及び並列駐車において、各車両位置において演算される予想軌跡及び予想駐車位置と車両 1 との相対位置は、車両 1 の進行と共に変化する。本発明では、ハンドル 7 を左右へフル切りにした最小旋回半径  $R_c$  を前提として駐車支援を行っているので、予想軌跡及び予想駐車位置と車両 1 との相対位置の変化量はヨ

レーダセンサ 9 等を用いて車両 1 の旋回角度を検知することで算出可能である。従って、駐車支援時に、この変化量を加味して予想軌跡及び予想駐車位置を時々刻々更新することにより、モニタ 4 上に重畳表示される予想軌跡及び車両マークを、カメラ 2 で撮影された路面等の映像に対して常に同じ位置に表示されるように、車両 1 の進行に伴ってモニタ 4 上を徐々に移動させることができる。

これにより、各車両位置から次の車両位置に移動している間でも、そのまま案内情報に従って運転操作を続けることで駐車スペース T に駐車可能か否かを随時確認することができる。

### 【 0 0 5 3 】

実施の形態 6.

実施の形態 6 に係る駐車支援装置は、例えば縦列駐車時に、初期停止位置である車両位置 J 1 に至る前に縦列モードスイッチ 1 1 を投入して予想駐車位置を表わす車両マーク 2 1 を表示しつつ前進し、車両マーク 2 1 が映像内の駐車スペース T に最も接近したところで車両 1 を停止し、ここで再度縦列モードスイッチ 1 1 を投入することにより、それ以降の運転操作に対して実施の形態 1 ～ 5 に示したような案内情報を出すようにしたものである。このようにすることにより、初期停止位置である車両位置 J 1 への車両 1 の停止が正確になり、より精度の高い駐車支援が可能となる。なお、側方監視用カメラを備えていれば、並列駐車時にも、上述した縦列駐車時と同様の操作を行えば、同様にモニタ 4 上で車両マーク 2 1 と駐車スペース T とを確認しながら初期停止位置である車両位置 E 1 に車両 1 を停止することができ、同様の効果が得られる。

### 【 0 0 5 4 】

実施の形態 7.

縦列駐車時に、初期停止位置で例えば縦列モードスイッチ 1 1 の操作などにより駐車の意味が入力されると、モニタ 4 の画面 1 5 上に複数の予想駐車位置を表示し、運転者がそのうちの一つを選択して、それ以降の駐車案内を行うように構成することもできる。例えば、初期停止位置に車両 1 を停止して縦列モードスイッチ 1 1 を操作すると、図 1 5 ( a ) に示されるように、モニタ 4 の画面 1 5 上に互いに横方向の位置がわずかにずれた三つの車両マーク 2 1 a ～ 2 1 c が重畳

表示される。これらの車両マーク 21a～21c は、予めコントローラ 8 に設定された予想駐車位置に表示される。さらに、予想駐車位置選択手段として、車両マーク 21a～21c にそれぞれ対応して「目標 1」～「目標 3」と記されたタッチスイッチ SWa～SWc が画面 15 上に表示される。

#### 【0055】

運転者は、画面 15 内において車両マーク 21a～21c のうち目標駐車スペース T に最も近い車両マークを選択し、その車両マークに対応したタッチスイッチを操作する。例えば、図 15 (a) では「目標 2」のタッチスイッチ SWb により車両マーク 21b が選択される。同様に、図 15 (b) 及び (c) の状態では、「目標 1」のタッチスイッチ SWa により車両マーク 21a が、「目標 3」のタッチスイッチ SWc により車両マーク 21c がそれぞれ選択される。

#### 【0056】

これにより、対応する横方向の移動距離 DX、縦方向の移動距離 DY が定められるので、図 16 に示されるように、それぞれの車両マーク 21a、21b 及び 21c により表示された予想駐車位置 Ma、Mb 及び Mc に対応する目標旋回角  $\alpha$ 、 $\beta$  及び  $\delta$  を算出することができる。

この場合、初期停止位置の前後方向の調節は、画面 15 上の車両マーク 21a～21c と目標駐車スペース T との重なり具合を見ながら車両 1 を前進または後退させることによって行うことができる。

#### 【0057】

なお、図 15 (a)～(c) では、車両マーク 21a～21c を互いに前後方向にわずかにずらして表示されているが、これに限るものではなく、車両マーク 21a～21c を、互いに前後方向には同じ位置で、横方向にのみずらして表示してもよい。ただし、車両マーク 21a～21c を互いに前後方向にもずらして表示した方が運転者にとって見やすく、選択しやすくなる。

また、車両マーク 21a～21c の互いの横方向のずれは、路面上において例えば 20 cm 程度であることが好ましい。

画面 15 上に形成されるタッチスイッチ SWa～SWc の代わりに、予想駐車位置選択手段としてモニタ 4 の周辺等に専用の選択スイッチを設け、この選択ス

イッチによって車両マーク 21a～21c の選択を行ってもよい。

また、車両マークは三つに限らず、例えば二つあるいは四つ以上の車両マークを互いに位置をずらして画面 15 上に重畳表示してもよい。いずれの場合も、個々の車両マークを選択し得るようなスイッチが必要となる。

#### 【0058】

なお、この実施の形態 7 では、互いに横方向の位置がわずかにずれた複数の車両マークを用いて初期停止位置における横方向の調節を行ったが、同様にして、互いに前後方向の位置がわずかにずれた複数の車両マークをモニタ 4 の画面 15 上に重畳表示し、これらの車両マークに対応したタッチスイッチ等のスイッチでいずれかの車両マークを選択することにより初期停止位置における前後方向の調節を行うこともできる。さらに、互いに横方向及び前後方向の位置がずれた複数の車両マークを用いて初期停止位置における横方向の調節と共に前後方向の調節をも行うようにすることも可能である。

#### 【0059】

実施の形態 8.

上述した実施の形態 6 では、初期停止位置に至る前に画面 15 に映された映像上に車両マークを表示し、車両マークと目標駐車スペース T との重なり具合に応じて停止することで適切な初期停止位置に導くように構成したが、この実施の形態 8 では、実施の形態 1 に示すように初期停止位置で停止した後、図 4 に示す縦列駐車の際の車両位置 K 1 及び図 8 に示す並列駐車の際の車両位置 F 1 のような車両 1 の後進開始位置付近で画面 15 の映像上に車両マークを重畳表示し、車両マークと目標駐車スペース T との重なり具合に応じて停止することで、初期停止位置に若干のずれがあった場合にも、以後案内通りに操作することで車両 1 を目標駐車スペースに導くための適切な後進開始位置に導くようにしたものである。

#### 【0060】

例えば、縦列駐車の際の後進開始位置である車両位置 K 1 に車両 1 が到達したときに予想軌跡や予想駐車位置を演算して表示することについては実施の形態 2 で述べたが、図 17 に示されるように、車両 1 が計算上正規の初期停止位置 J 1 より車両 1 の幅方向にずれた位置 J 3 からスタートすると、この発明の駐車支援

に基づいて角度  $\beta$  だけ旋回しつつ前進して車両位置 K 3 に到達したとき、予想駐車位置を示す車両マークは背景上の目標駐車スペース T とは一致しない車両位置 M 3 に表示される。ただし、位置ずれの発生は、車両 1 の幅方向のみとし、道路と並行な姿勢及び前後方向の設定は正しくできているものとする。

### 【0061】

ここで、運転者は図示しない補正スイッチを投入し、これによりコントローラ 8 が補正モードに入る。ハンドル 7 の操舵角を右側最大にしたままでさらに車両 1 を前進させると、車両 1 は旋回して車両位置 K 4 に至る。このとき、車両位置 J 3 からの旋回角度は  $\beta + \Delta \beta$  となっている。

旋回角度  $\alpha$  及び  $\beta$  を算出するための次式

$$J0x = 2Rc \cdot (\cos \alpha - \cos \beta) \quad \dots\dots\dots (1)$$

$$J0y = 2Rc \cdot (\sin \beta - \sin \alpha) \quad \dots\dots\dots (2)$$

に基づき、位置 J 3 における車両 1 のリヤアクスル中心 J O の座標 ( $J O x'$ ,  $J O y'$ ) は、旋回角度  $\beta + \Delta \beta$  に対応する最終旋回角度を  $\alpha'$  として、

$$J0x' = 2Rc \cdot \{\cos \alpha' - \cos(\beta + \Delta \beta)\}$$

$$J0y' = 2Rc \cdot \{\sin(\beta + \Delta \beta) - \sin \alpha'\}$$

となる。なお、上述したように、車両位置 J 3 における前後方向の位置ずれはないものとしているので、Y 座標  $J O y'$  は  $J O y$  のまま変わりはない。これらの式を解くことにより、X 座標  $J O x'$  と最終旋回角度  $\alpha'$  を得る。

### 【0062】

車両位置 K 3 で表示する予想駐車位置 M 3 は、車両位置 K 1 から見た予想駐車位置 M 1 と等価で、車両位置 J 1 から見た位置 M 1、すなわちリヤアクスル中心の座標が ( $-J O x$ ,  $-J O y$ ) で車両 1 と平行な車両位置を位置 J 3 から位置 K 1 に至る際の旋回中心 C 1 ( $-R c$ , 0) を中心に角度  $\beta$  だけ回転させた位置に相当するので、車両位置 K 3 のリヤアクスル中心を原点とし、その後方に Y 軸、直交する左方に X 軸をとる座標系で、予想駐車位置 M 3 のリヤアクスル中心の座標 ( $M 3 x$ ,  $M 3 y$ ) は、

$$M3x(K3) = (-J0x + Rc) \cdot \cos \beta + J0y \cdot \sin \beta - Rc$$

$$M3y(K3) = (-J0x + Rc) \cdot \sin \beta - J0y \cdot \cos \beta$$



と表される。なお、ここでは  $J O x$  及び  $J O y$  は負である。

同様に計算すると、車両位置  $K 4$  を原点としたときの予想駐車位置  $M 3$  のリヤアクスル中心の座標 ( $M 3 x$ 、 $M 3 y$ ) は、上記の  $J O x'$  及び  $\alpha'$  を用いて、

$$M3x(K4) = (-J0x' + Rc) \cdot \cos(\beta + \Delta \beta) + J0y \cdot \sin(\beta + \Delta \beta) - Rc$$

$$M3y(K4) = (-J0x' + Rc) \cdot \sin(\beta + \Delta \beta) - J0y \cdot \cos(\beta + \Delta \beta)$$

となる。

#### 【0063】

車両 1 が位置  $K 4$  に達した時点では、この位置をリヤアクスル中心とし、車両 1 とのなす角度が  $\beta + \Delta \beta$  であるようにモニタ 4 の画面 15 上において予想駐車位置に車両マークを表示する。この位置は、車両位置  $K 3$  の時点で描いた  $M 3$  の位置より路側に寄った位置となり、もし車両 1 がさらに前進を続けると、車両 1 の進行に応じてさらに路側に寄っていき、ついには路側を越えて車両マークが表示される。

運転者は、車両マークが目標駐車スペース  $T$  と一致するように車両 1 を前進または後退させて、すなわち角度  $\Delta \beta$  を適度に合わせて停止する。コントローラ 8 は角度  $\beta + \Delta \beta$  に対応する最終旋回角度  $\alpha'$  を算出する。

運転者は、この車両位置  $K 4$  でハンドル 7 の操舵角を左側最大に切り返して後退し、車両 1 のヨー角が  $\alpha'$  に一致する位置でコントローラ 8 からの案内情報に従って停止し、さらにハンドル 7 の操舵角を右側最大に切り返して後退し、車両 1 のヨー角が 0 度の位置で停止すると駐車完了となる。

なお、車両位置  $J 1$  から前進を開始した後、適当なタイミング、例えば車両 1 の実際の旋回角が予め設定されている値を越えた時点から予想駐車位置を示す車両マークを表示してもよい。その場合には、図示しない補正スイッチの操作は不要となる。

#### 【0064】

同様に、並列駐車においても、車両 1 の後進開始位置である車両位置  $F 1$  付近で画面 15 の映像上に車両マークを重畳表示し、車両マークと目標駐車スペース  $T$  との重なり具合に応じて停止することで初期停止位置に若干のずれがあった場合にも、以後案内通りに操作することで車両 1 を目標駐車スペースに導くための

適切な後進開始位置に導くようにすることができる。

図 18 において、初期停止位置である車両位置 E 1 に車両 1 を停止させて並列モードスイッチ 10 の投入により駐車支援のシステムを起動し、ハンドル 7 の操舵角を最大にした状態で前進して後進開始位置である車両位置 F 1 に至るとき、計算上正規の停止位置 F 1 より手前の位置 F 2 で停止して後進を開始すると、結果として車両位置 G 2 に至り、逆に計算上正規の停止位置 F 1 より行き過ぎて位置 F 3 で停止して後進を開始すると、車両位置 G 3 に至る。ただし、車両位置 E 1 において、目標駐車スペース T に対する車両 1 の直角な姿勢の設定は正しくできているものとする。

#### 【0065】

すなわち、初期停止位置から後進開始位置まで至る旋回角度  $\theta$  を選択することにより、予想駐車位置を目標駐車スペース T の横方向に移動させることができる。

従って、個々の後進開始位置に応じてそれぞれ車両マークにより予想駐車位置を表示すれば、運転者は表示される車両マークが目標駐車スペース T のほぼ中央に位置するように後進開始位置を調節することで、その後の後進の結果として車両 1 を目標駐車スペース T の中央に導くことができる。

#### 【0066】

車両位置 E 1 から後進開始位置である車両位置 F 1、F 2、F 3 に至るそれぞれの旋回角度を  $\theta 1$ 、 $\theta 2$ 、 $\theta 3$  とすると、図 19 に示されるように、その後進開始位置から予想駐車位置である車両位置 G 1、G 2、G 3 までの旋回角度はそれぞれ  $\pi/2 - \theta 1$ 、 $\pi/2 - \theta 2$ 、 $\pi/2 - \theta 3$  となり、実施の形態 1 で説明した方法と同様にして後進開始位置から見た予想駐車位置及び予想軌跡を描くことができる。

ただし、車両位置 E 1 から後進開始位置に至るまで、車両の進行に従って旋回角度  $\theta$  が変化するので、時々刻々の角度  $\theta$  に応じた描画を行う。

また、縦列駐車の場合と同様に、車両位置 E 1 から前進を開始した後、適当なタイミング、例えば車両 1 の実際の旋回角が予め設定されている値を越えた時点から予想駐車位置を示す車両マークや予想軌跡を表示してもよい。

## 【0067】

実施の形態 9.

上記の実施の形態 8 における並列駐車では、初期停止位置で目標駐車スペース T に対し直角に停止してから案内を開始したが、この実施の形態 9 は、このような初期停止位置に停止する必要なく、後進開始位置である車両位置 F 1 の付近まで適当に進み、その後モニタ 4 に後方映像と共に予想軌跡を表示して並列駐車を行うものである。

運転者は、車両 1 を前進させて目標駐車スペース T の側方を通り過ぎ、目標駐車スペース T から離れる方向へハンドル 7 を操舵して目標駐車スペース T に対しある程度角度をなした後進開始位置まで適当に進んで停止する。

ここで、運転者が並列モードスイッチ 10 を投入すると、コントローラ 8 はハンドル 7 の操舵角を最大にしたフル切り状態で後退したときの車両 1 の両側部を示す予想軌跡 P 1 及び P 2 を演算してモニタ 4 の画面 15 上に後方映像と共に表示する。これらの予想軌跡 P 1 及び P 2 は、例えば 60 度程度の角度分だけ描画する。

## 【0068】

このとき、例えば図 20 (a) のように計算上正規の後進開始位置である位置 F 1 より行き過ぎの位置 F 4 で停止して並列モードスイッチ 10 を投入すると、予想軌跡 P 1 及び P 2 が目標駐車スペース T 内に収まらなくなる。そこで、運転者は、位置 F 4 からゆっくり後退して図 20 (b) に示されるように予想軌跡 P 1 及び P 2 が目標駐車スペース T 内に収まった位置 F 5 で停止する。

一方、図 20 (c) のように計算上正規の後進開始位置である位置 F 1 より手前の位置 F 6 で停止して並列モードスイッチ 10 を投入したときも、予想軌跡 P 1 及び P 2 が目標駐車スペース T 内に収まらなくなる。そこで、運転者は、位置 F 6 からゆっくり前進して予想軌跡 P 1 及び P 2 が目標駐車スペース T 内に収まった位置 F 7 で停止する。

## 【0069】

このようにして予想軌跡 P 1 及び P 2 が目標駐車スペース T 内に収まった状態で停止したら、「次ステップ」のスイッチで反対フル切り後退の案内を行う。こ

ここで、運転者は、ハンドル 7 を予想軌跡 P 1 及び P 2 に描かれている操舵方向と同じ方向、図 20 (b) 及び (c) では左にフル切りし、そのままゆっくり後退することにより、目標駐車スペース T 内に車両 1 を導くことができる。

車両 1 を目標駐車スペース T 内に導くためのこの最終旋回における旋回角度は規定できないが、例えば角度 50 度程度後退したら、旋回完了位置が接近したことを運転者に案内するために「ポーン」という音を発することが好ましい。ここで、コントローラ 8 は図 3 (a) に示したような直進後退軌跡を表示する。運転者は、車両 1 が目標駐車スペース T の幅方向ほぼ中央で枠に平行な状態に到達したら、ハンドル 7 を直進状態とし、モニタ 4 上で後方映像内の目標駐車スペース T と直進後退軌跡とを見ながら車両 1 を後退させ、目標駐車スペース T 内にまっすぐに停止して並列駐車を完了する。

#### 【0070】

なお、「次ステップ」のスイッチ操作の代わりに、ヨーレートセンサ 9 により車両 1 の角度変動が一定時間ないことを検出することで、車両 1 を停止して操舵中と判断して次の案内に移行してもよい。

また、左右いずれの方向へ旋回して並列駐車するかに応じて必要な予想軌跡 P 1 及び P 2 の湾曲方向が決定されるが、左右の判別は次のようにして行うことができる。すなわち、ヨーレートセンサ 9 により車両 1 の角速度を常時測定し、一定時間、例えば数秒間の間の車両 1 の旋回角度を更新しながら保持し、並列モードスイッチ 10 が投入される直前の車両 1 の旋回角度（方向）を判定して、右旋回であれば左切りの予想軌跡を表示し、左旋回であれば右切りの予想軌跡を表示すればよい。この場合、旋回角度の更新を車両 1 の角速度が一定の値以上のときのみ行うようにすれば、停止してから並列モードスイッチ 10 を投入するまでに時間が経過しても、直前に旋回したデータが消失することはない。

#### 【0071】

なお、上述した実施の形態 1～9 では、ヨーレートセンサ 9 により車両 1 の旋回角度を検知し、それに応じて運転者に接近情報や到達情報を出していたが、その代わりに、画面 15 上に表示された車両マーク 21 を映像内の駐車スペース T に重ね合わせるように車両 1 を進行させれば、ヨーレートセンサ 9 等のヨー角検

出手段を備えなくても、駐車スペースTへの駐車を完了させることができる。

また、上述の各実施の形態では、左右のうち一方の側への縦列駐車または並列駐車を行ったが、反対側への駐車に対しても同様にしてこの発明を適用することができる。

#### 【0072】

なお、上述の実施の形態1～9で示した縦列駐車時及び並列駐車時のように予想軌跡14と車両マークを実際にモニタ4上に車両1後方の映像と共に重畳表示する際には、鏡像変換、カメラ視点変換、及びレンズ歪み補正等の処理を行うことが望ましい。また予想軌跡を表示する際には、実際の車幅1.8m程度に対し、若干の余裕をもたせて車幅に2.2m程度を適用して表示すると実際の操作において障害物と干渉するおそれが少なくてより好ましい。

また、上述の各実施の形態では、予想軌跡14、25及び車両マーク21を演算していたが、予めコントローラ8に設定されていても良い。

さらに、上述した実施の形態1～9において、予想駐車位置を示す車両マークや予想軌跡は実線や破線による線画の他、所定の領域を塗り込んだり、半透明処理を施して表現することもできる。

また、上述の各実施の形態では、予想軌跡は後部バンパーの左右端の軌跡で表現したが、それに限らず例えば前部バンパーの左右端の軌跡を含めてもよい。領域で示す場合には、車両の形状の面の軌跡の外接形状を表してもよい。この場合には、車両後端の干渉のみでなく、あらゆる部位の干渉の有無が確認できる。

#### 【0073】

##### 【発明の効果】

以上説明したように、この発明によれば、案内情報に従って車両を運転操作する際に、運転者が案内情報に従った運転操作を続行することで目標の駐車スペースへの駐車が可能か否かを確認するために撮像手段からの映像に重畳して予想軌跡及び予想駐車位置の少なくとも一方をモニタ上に表示するようにしたので、案内情報に従った運転操作により駐車スペースへの駐車が可能か否かを事前に確認することができる。

##### 【図面の簡単な説明】

【図 1】 この発明の実施の形態に係る駐車支援装置を搭載した車両の側面図である。

【図 2】 実施の形態 1 に係る駐車支援装置の構成を示すブロック図である。

【図 3】 実施の形態 1 における駐車支援時のモニタの画面を段階的且つ模式的に示す図である。

【図 4】 実施の形態 1 における縦列駐車時の車両の位置を段階的且つ模式的に示す図である。

【図 5】 実施の形態 1 における縦列駐車時の車両の軌跡を段階的且つ模式的に示す図である。

【図 6】 実施の形態 1 における縦列駐車時の車両の予想軌跡の描き方を示す図である。

【図 7】 実施の形態 1 における縦列駐車時のモニタの画面を段階的且つ模式的に示す図である。

【図 8】 実施の形態 1 における並列駐車時の車両の位置を段階的且つ模式的に示す図である。

【図 9】 実施の形態 1 における並列駐車時の車両の軌跡を段階的且つ模式的に示す図である。

【図 1 0】 実施の形態 1 における並列駐車時の車両の予想軌跡の描き方を示す図である。

【図 1 1】 実施の形態 2 における縦列駐車時の車両の予想軌跡の描き方を示す図である。

【図 1 2】 実施の形態 3 における縦列駐車時のモニタの画面を段階的且つ模式的に示す図である。

【図 1 3】 実施の形態 3 の変形例における縦列駐車時の初期停止位置に車両が位置する際のモニタの画面を模式的に示す図である。

【図 1 4】 実施の形態 4 に係る駐車支援装置の構成を示すブロック図である。

【図 1 5】 実施の形態 7 における縦列駐車時のモニタの画面を示す図であ

る。

【図 1 6】 実施の形態 7 における予想駐車位置の算出方法を概略的に示す図である。

【図 1 7】 実施の形態 8 における縦列駐車時の車両の位置を模式的に示す図である。

【図 1 8】 実施の形態 8 における並列駐車時の車両の位置を模式的に示す図である。

【図 1 9】 実施の形態 8 における並列駐車時の予想駐車位置の描き方を示す図である。

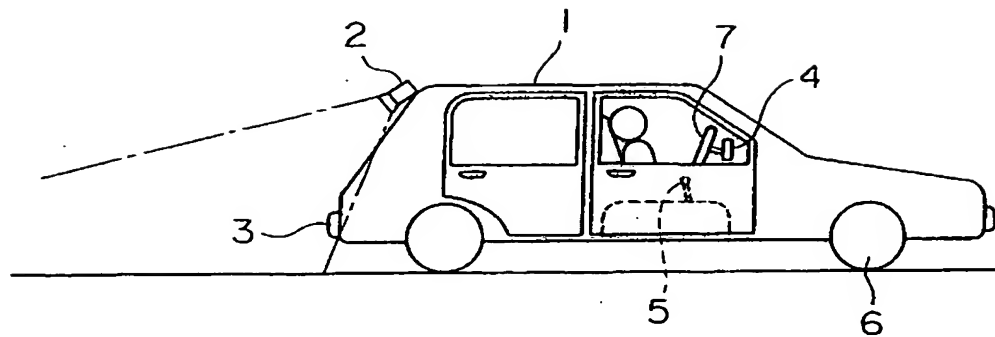
【図 2 0】 実施の形態 9 における並列駐車時の車両の位置と予想軌跡を示す図である。

【符号の説明】

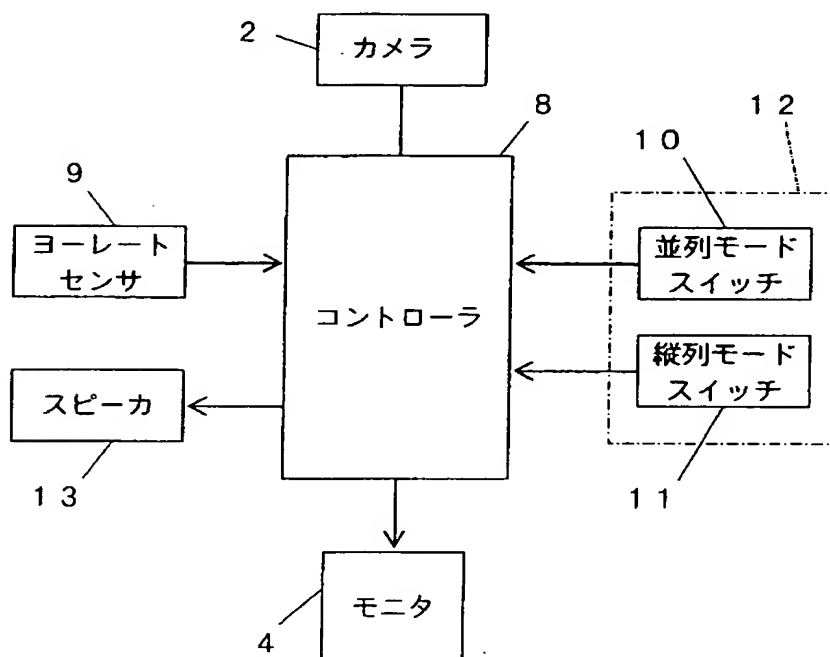
1 車両、2 後方監視カメラ、3 後部バンパー、4 モニタ、5 シフトレバー、7 ハンドル、8 コントローラ、9 ヨーレートセンサ、10 並列モードスイッチ、11 縦列モードスイッチ、13 スピーカ、14, 25 予想軌跡、15 画面、17 a, 17 b サイドライン、21, 21 a ~ 21 c 車両マーク、24 ガイド線、26 車両マーク移動手段、P 1, P 2 軌跡、T 駐車スペース、SW a ~ SW c タッチスイッチ。

【書類名】 図面

【図 1】



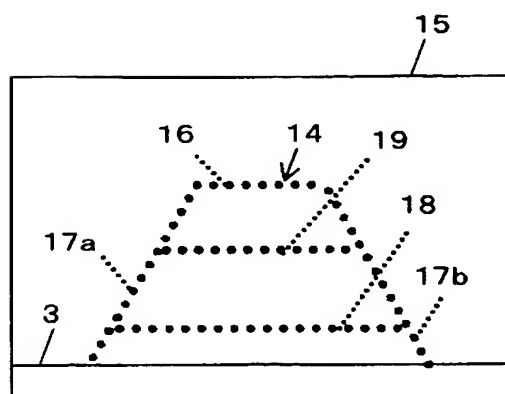
【図 2】



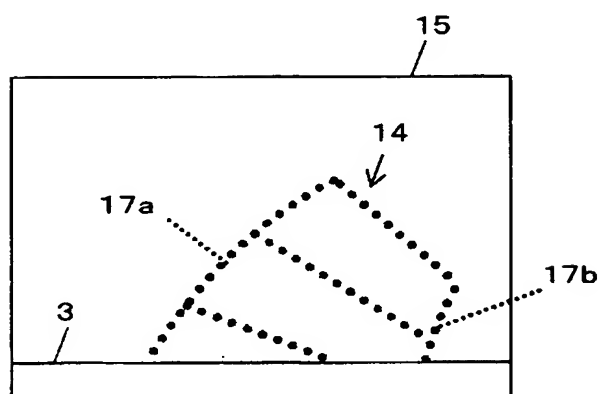


【図 3】

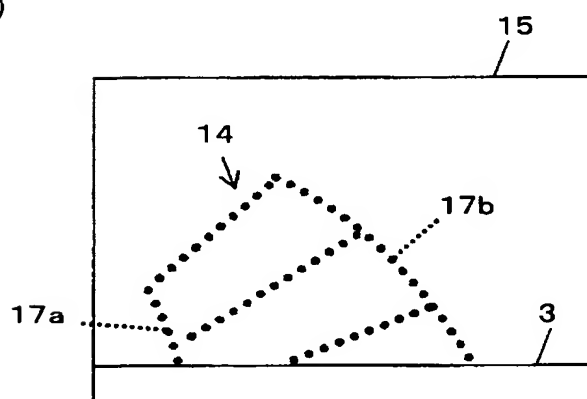
(a)



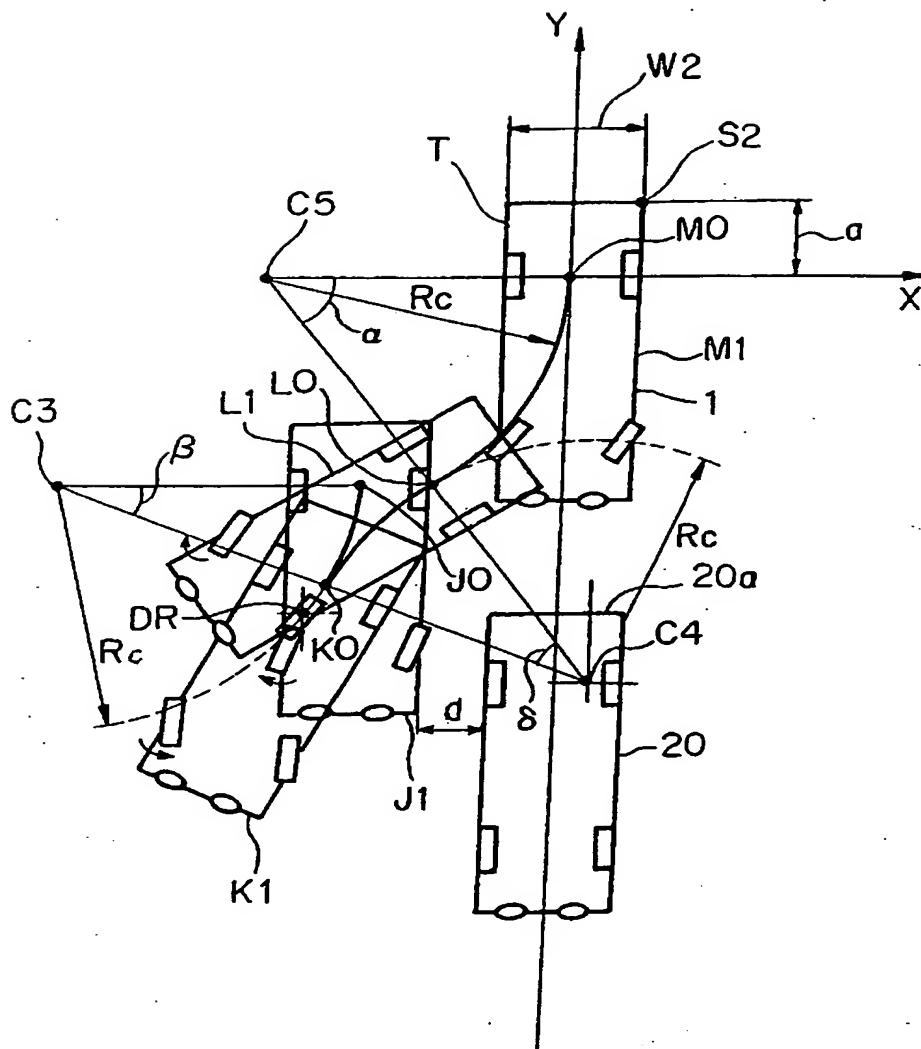
(b)



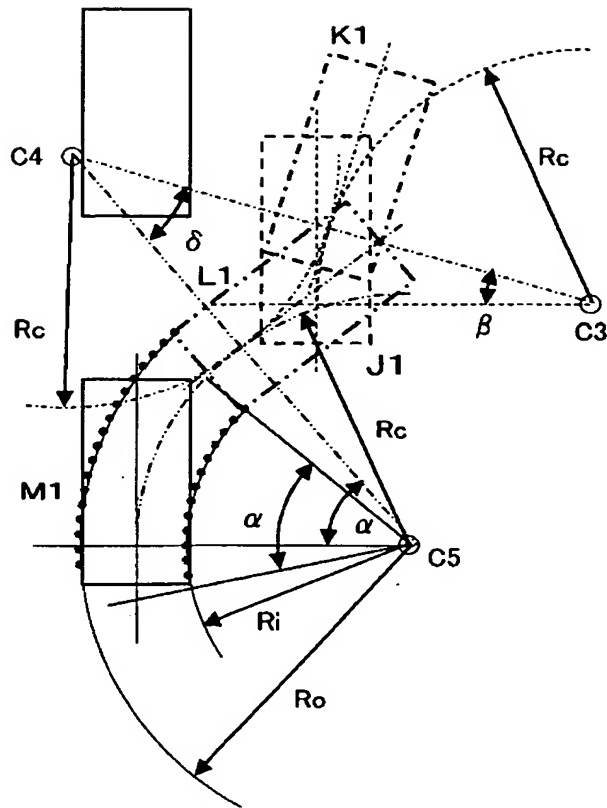
(c)



【図 4】



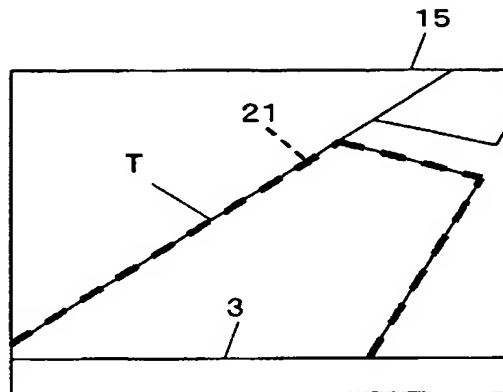
【図 5】



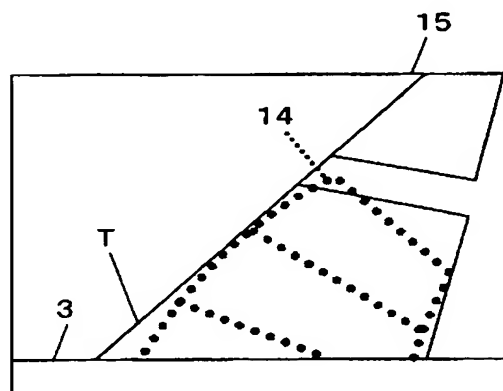


【図 7】

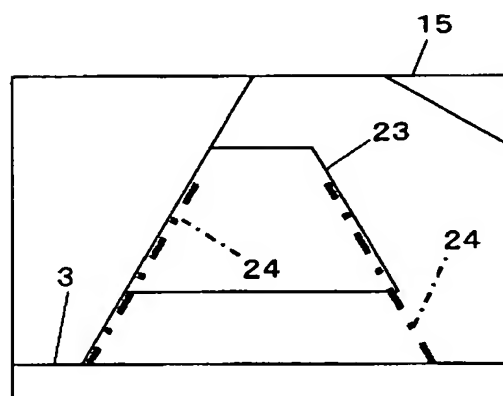
(a)



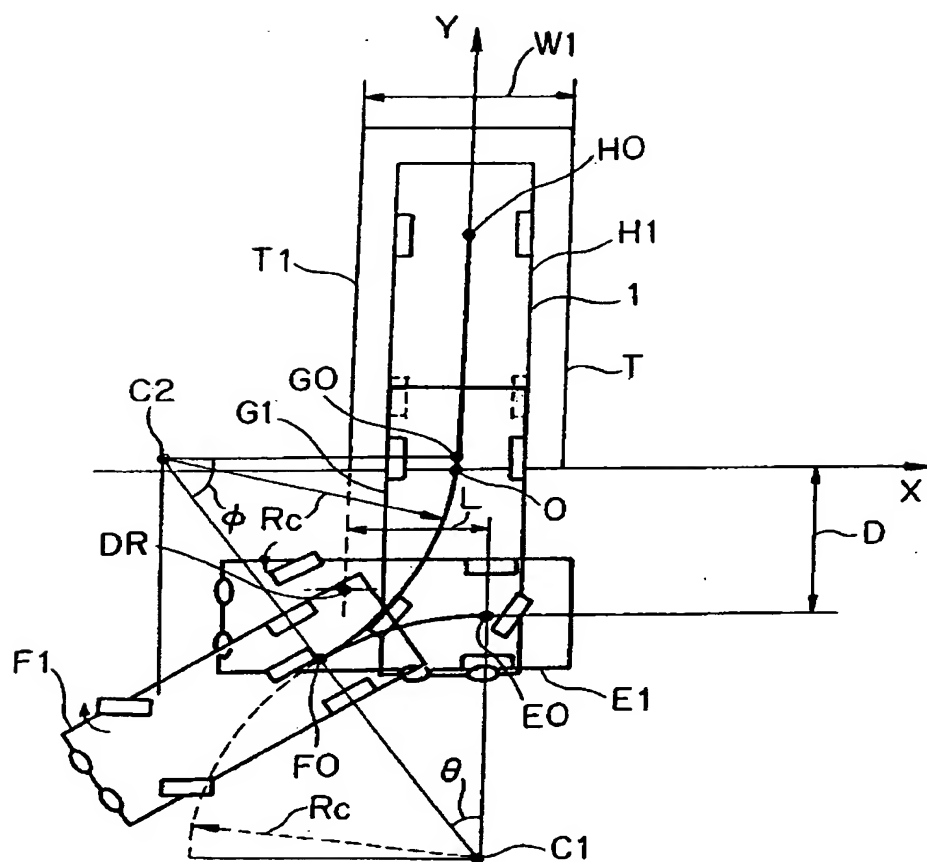
(b)



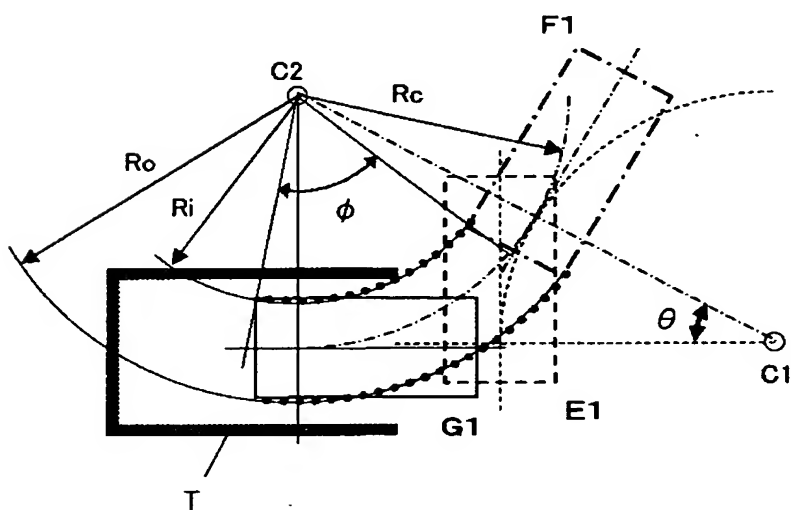
(c)



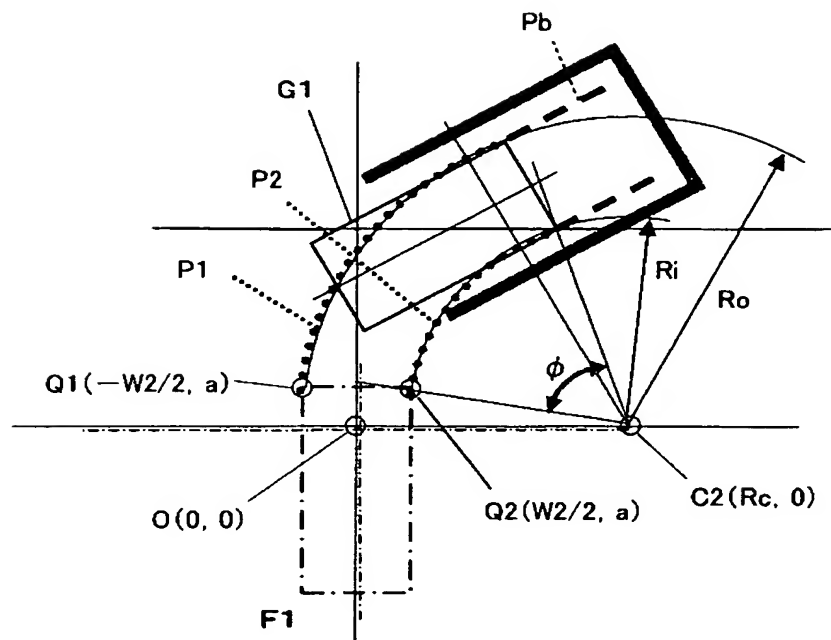
【図 8】



【图 9】



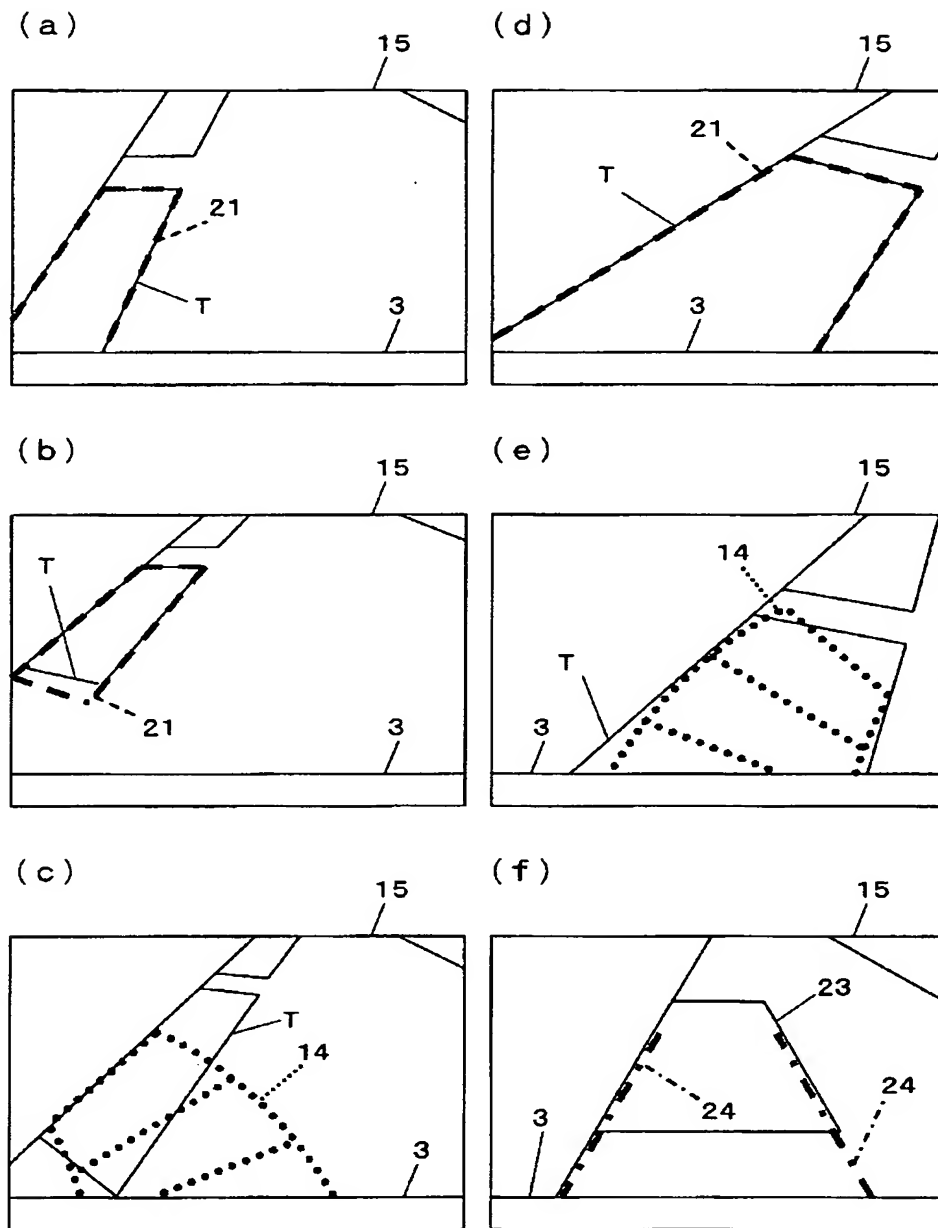
【図 10】



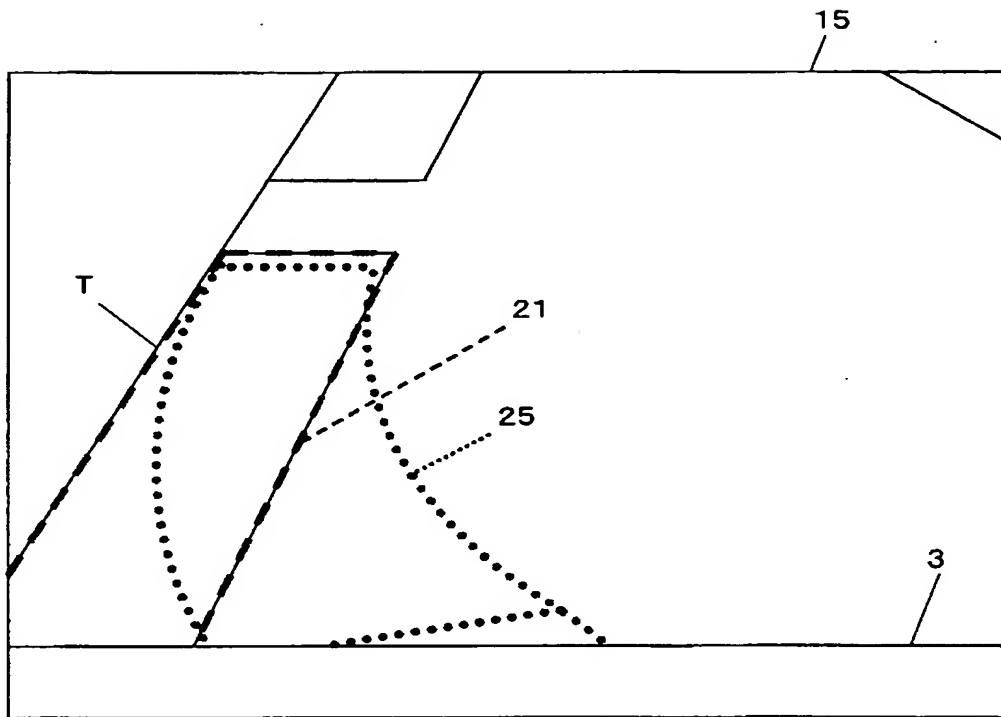




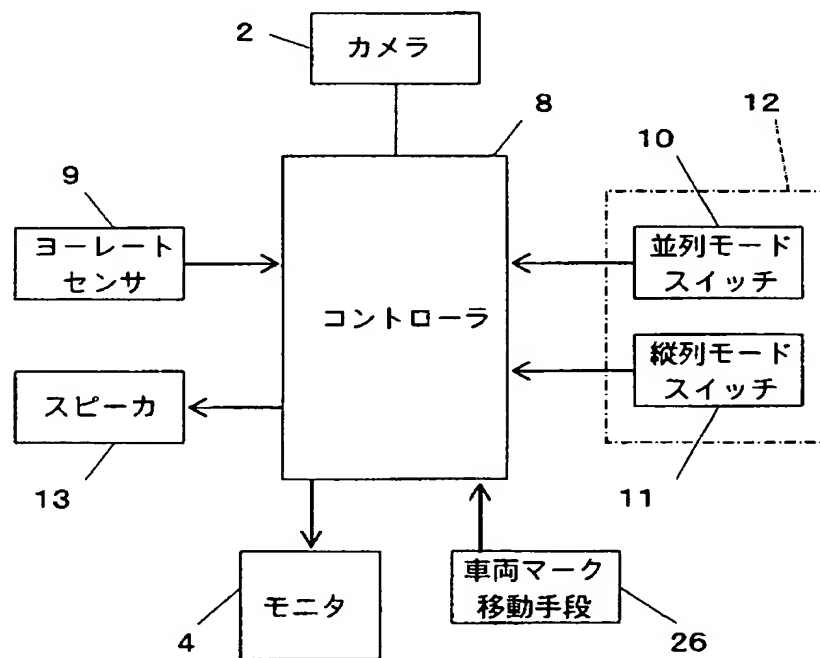
【図 1.2】



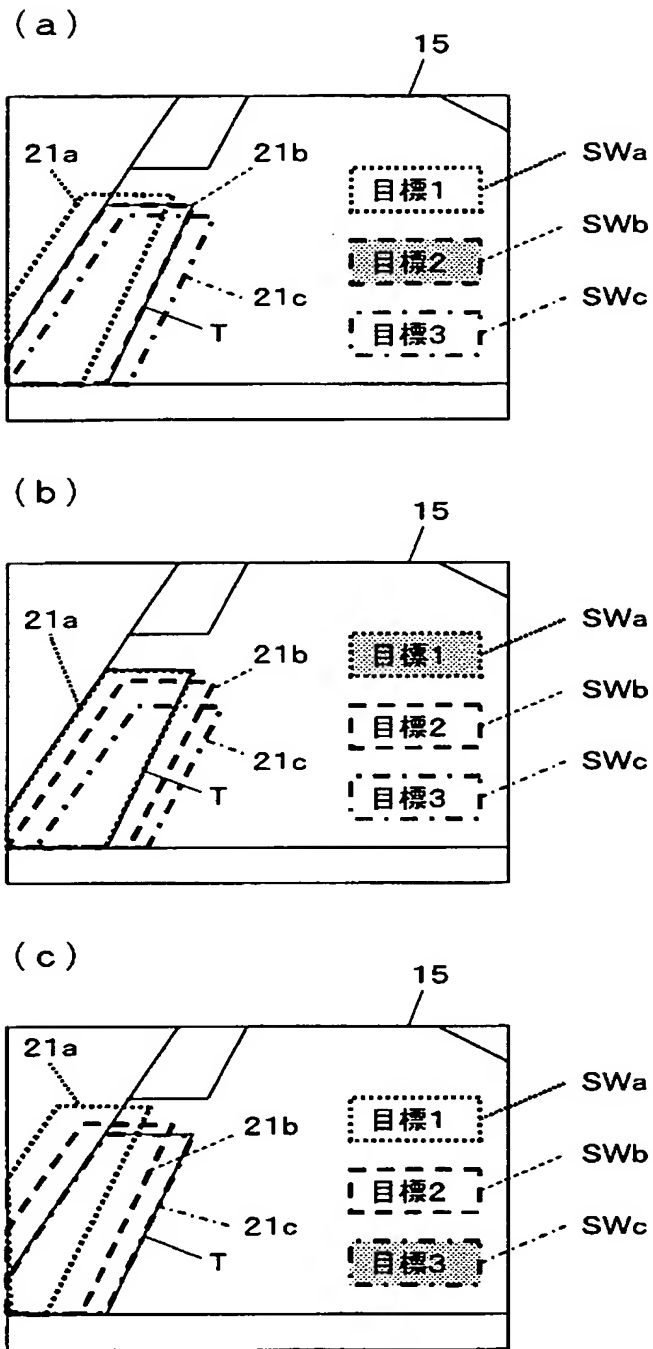
【図 13】



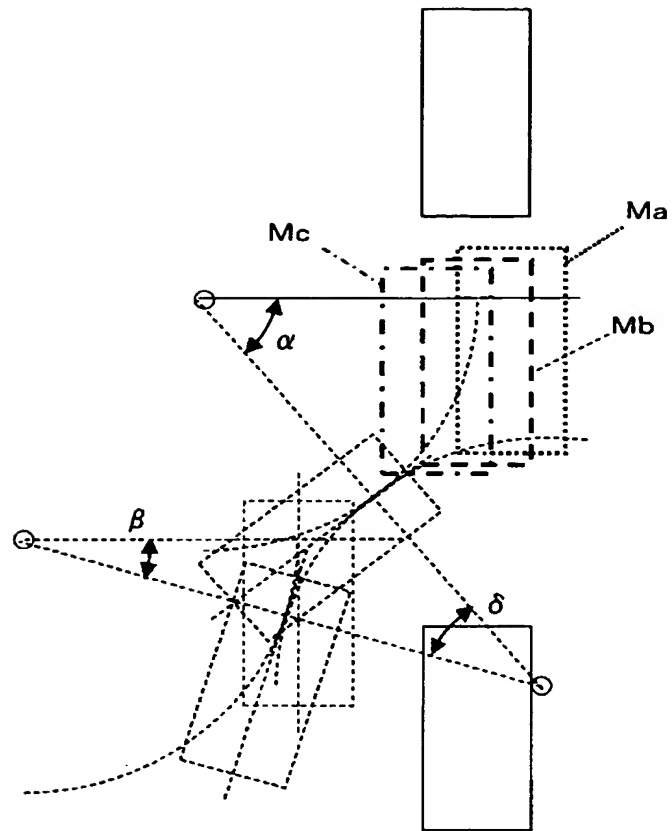
【図 14】



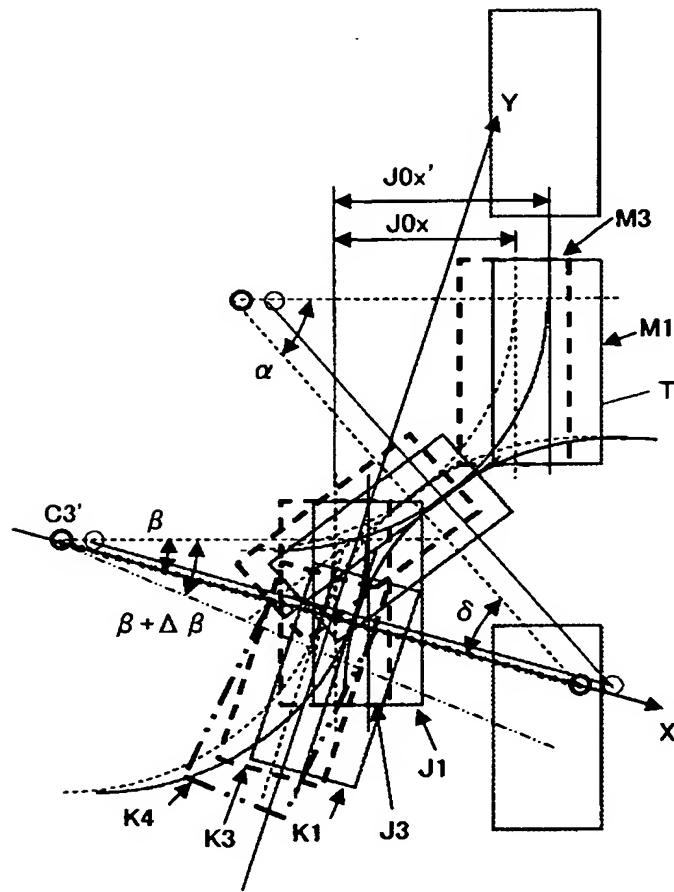
【図 15】



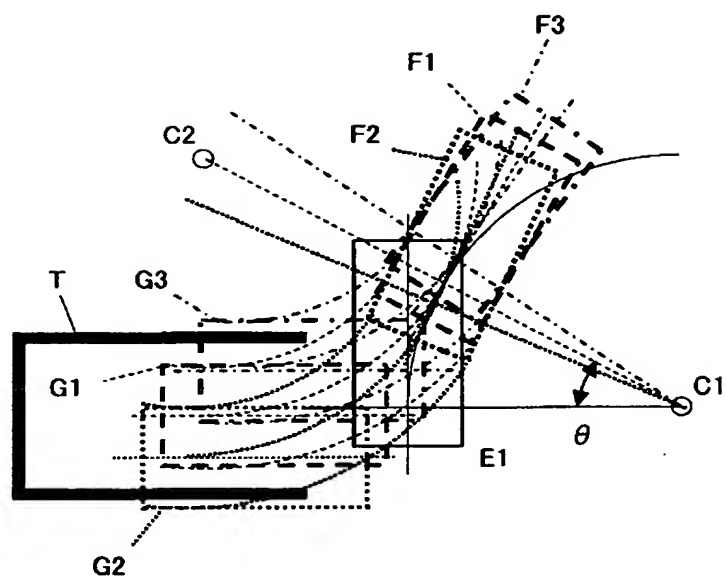
【図 16】



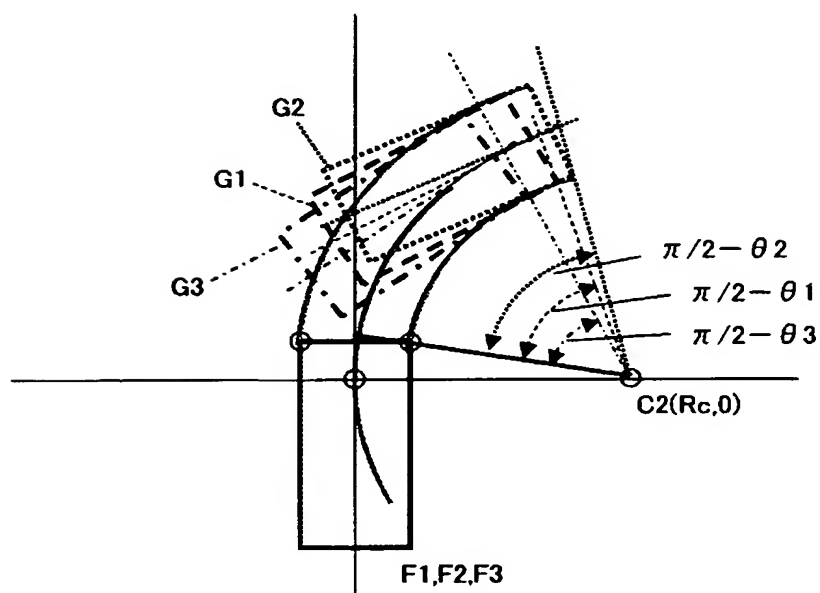
【図 17】



【図 18】

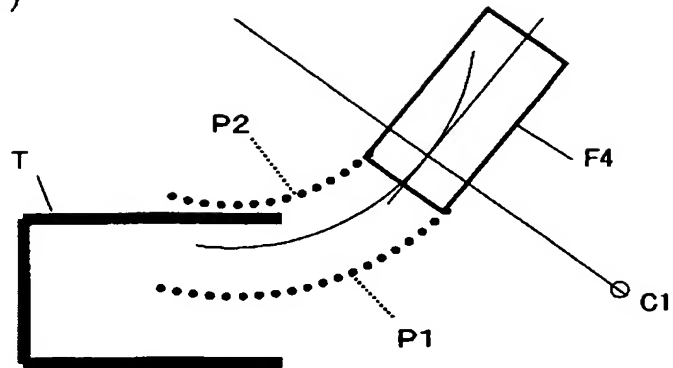


【図 19】

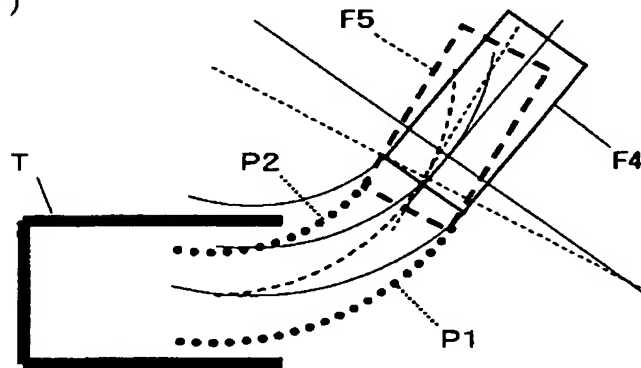


【図 20】

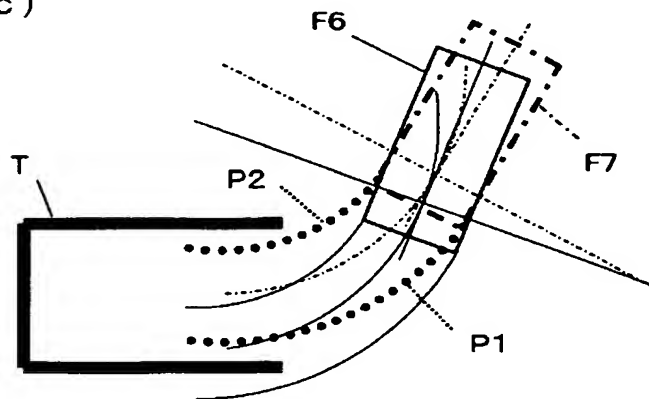
(a)



(b)



(c)



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 案内情報に従った運転操作により駐車スペースへの駐車が可能か否かを事前に確認することができる駐車支援装置を提供することを課題とする。

【解決手段】 縦列駐車時、運転者が案内情報に従って車両を車両位置に停止させると、コントローラは予想駐車位置を演算してモニタ上に車両マーク 2 1 を重畳表示する（a）。運転者は車両マーク 2 1 がモニタ上の目標駐車スペース T 内にうまく重なり合っているか否かを確認し、重なっていればハンドルを右側最大に操舵してフル切り状態にし、そのまま車両の後退を開始する。このとき、コントローラは車両の予想軌跡 1 4 を演算して表示する（b）。その後、運転者は案内情報に従うと共にモニタ上のガイド線 2 4 を見ながら車両位置で車両を停止させ、駐車を完了する（c）。

【選択図】 図 7



## 認定・付加情報

特許出願の番号	特願 2 0 0 3 - 0 3 2 6 5 6
受付番号	5 0 3 0 0 2 1 1 7 7 8
書類名	特許願
担当官	第三担当上席 0 0 9 2
作成日	平成 1 5 年 2 月 1 4 日

## &lt; 認定情報・付加情報 &gt;

## 【特許出願人】

【識別番号】 000003218

【住所又は居所】 愛知県刈谷市豊田町 2 丁目 1 番地

【氏名又は名称】 株式会社豊田自動織機

## 【代理人】 申請人

【識別番号】 100057874

【住所又は居所】 東京都千代田区丸の内 3 丁目 1 番 1 号 国際ビル  
ディング 8 階 曾我特許事務所

【氏名又は名称】 曾我 道照

## 【選任した代理人】

【識別番号】 100110423

【住所又は居所】 東京都千代田区丸の内 3 丁目 1 番 1 号 国際ビル  
ディング 8 階 曾我特許事務所

【氏名又は名称】 曾我 道治

## 【選任した代理人】

【識別番号】 100084010

【住所又は居所】 東京都千代田区丸の内 3 丁目 1 番 1 号 国際ビル  
ディング 8 階 曾我特許事務所

【氏名又は名称】 古川 秀利

## 【選任した代理人】

【識別番号】 100094695

【住所又は居所】 東京都千代田区丸の内 3 丁目 1 番 1 号 国際ビル  
ディング 8 階 曾我特許事務所

【氏名又は名称】 鈴木 憲七

## 【選任した代理人】

【識別番号】 100111648

【住所又は居所】 東京都千代田区丸の内 3 丁目 1 番 1 号 国際ビル  
ディング 8 階 曾我特許事務所

次頁有

## 認定・付加情報（続き）

【氏名又は名称】 梶並 順  
【選任した代理人】  
【識別番号】 100117776  
【住所又は居所】 東京都千代田区丸の内 3 丁目 1 番 1 号 国際ビル  
ディング 8 階 曾我特許事務所  
【氏名又は名称】 武井 義一

次頁無

特願 2003-032656

出 願 人 履 歷 情 報

識別番号

[000003218]

1. 変更年月日

2001年 8月 1日

[変更理由]

名称変更

住 所

愛知県刈谷市豊田町2丁目1番地

氏 名

株式会社豊田自動織機